# โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

# SELECTIVE ATTENTION ENHANCEMENT PROGRAM BASED ON BROADBENT'S THEORY FOR ELDER ADULTS: ELECTROENCEPHALOGRAPHY STUDY (EEG)

วิทยา พยัคฆันตร

มหาวิทยาลัยบูรพา

2564

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

58810002_4155820264

# โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

วิทยา พยัคฆันตร

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# SELECTIVE ATTENTION ENHANCEMENT PROGRAM BASED ON BROADBENT'S THEORY FOR ELDER ADULTS: ELECTROENCEPHALOGRAPHY STUDY (EEG)

WITTAYA BYAGGHANTARA

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

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์ได้พิจารณา ดุษฎีนิพนธ์ของ วิทยา พยัคฆันตร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.พูลพงศ์ สุขสว่าง)

คณะกรรมการสอบดุษฎีนิพนธ์

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล)

.....กรรมการ
(ดร.สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พูลพงศ์ สุขสว่าง)

.....กรรมการ
(ดร.ยุทธนา จันทะขิน)

.....กรรมการ
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี) และวิทยาการปัญญา
วันที่ 24 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2564

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

4155820264
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ดุษฎีนิพนธ์นี้ “ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยแผนงานเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ตามทิศทางทุนพัฒนาเส้นทางอาชีพนักวิจัยและนวัตกรรม: ประเภททุนบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี งบประมาณ 2563”

58810002: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;
ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)
คำสำคัญ: การเลือกใส่ใจ/ คลื่นไฟฟ้าสมอง/ ทฤษฎีบรอดเบนท์

วิทยา พยัคฆันตร: โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (SELECTIVE ATTENTION ENHANCEMENT PROGRAM BASED ON BROADBENT'S THEORY FOR ELDER ADULTS: ELECTROENCEPHALOGRAPHY STUDY (EEG) คณะกรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์: สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์, ปร.ด, พูลพงศ์ สุขสว่าง, ค.ด. 232 หน้า. ปี พ.ศ. 2564.

อายุที่มากขึ้นสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านทักษะทางปัญญา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และศึกษาผลของการใช้โปรแกรมฯ ต่อการเลือกใส่ใจทั้งด้านพฤติกรรม และด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุจากชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลเสาไห้เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 คน ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าที่กำหนดสุ่มเข้ากลุ่ม 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ กลุ่มใช้โปรแกรมตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Emotiv EPOC headset จำนวน 14 Channels วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน สถิติทดสอบที การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุ

ผลการวิจัยปรากฏว่า หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่า และมีค่าเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และยังพบว่าหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่า และมีค่าเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ .05 ตามลำดับ ส่วนการศึกษาด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง กลุ่มใช้โปรแกรมตามทฤษฎีบรอดเบนท์ และโปรแกรมตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ นอกจากนี้ หลังการทดลองกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ และกลุ่มใช้โปรแกรมตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

สรุปได้ว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มการเลือกใส่ใจในผู้สูงอายุได้ ซึ่งจะเป็นทางเลือกในการพัฒนากระบวนการรู้คิด และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น

4155820264
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

58810002: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;
Ph.D. (RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)
KEYWORDS: SELECTIVE ATTENTION/ ELECTROENCEPHALOGRAPHY/ BROADBENT'S THEORY

WITTAYA BYAGGHANTARA: SELECTIVE ATTENTION ENHANCEMENT PROGRAM BASED ON BROADBENT'S THEORY FOR ELDER ADULTS: ELECTROENCEPHALOGRAPHY STUDY (EEG). ADVISORY COMMITTEE: SIRIKRAN JUNTAPREMJIT, Ph.D., POONPONG SUKSAWANG Ph.D. 232 P. 2021.

Older age is associated with an increased risk of developing cognitive problems. This research aimed to develop a selective attention enhancement program based on Broadbent's Theory for elder adults, and to assess it effectiveness in terms of behavior and electroencephalography studies. The participants were 90 elder adults from the senior citizen club of Saohai Hospital, Saraburi province, who were randomly assigned to experimental group, active control group, and to control group who received no intervention. The research instruments were Flanker task program from the Psychology Experiment Building Language (PEBL) and 14-channel Emotiv EPOC headset. Descriptive statistics, *t*-test, ANCOVA, and MANCOVA were used to analyze the data.

The results revealed that, after training, the experimental and active control groups had a higher score of mean accuracy and a lower response time on the selective attention task when compared to before-experiment conditions ($p<.001$). Further, after training, the experimental and active control groups showed a higher score of mean accuracy and a lower response time on the selective attention task when compared to the control group ($p<.001$ and $p<.05$ respectively). In the electroencephalography studies, the experimental and active control groups exhibited a significant decrease in the average relative power of theta and alpha frequencies when compared to before-experiment conditions ($p<.01$ and $p<.05$ respectively). In addition, after training, the experimental and active control groups had a significant decrease in the average relative power of theta and alpha frequencies when compared to the control group ($p<.001$).

It can be concluded that the developed program can enhance the selective attention of elder adults. This will be an alternative way to develop the cognitive processes leading to improving the quality of life of the elderly.

4155820264
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# กิตติกรรมประกาศ

ดุษฎีนิพนธ์ เรื่อง โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ฉบับนี้ สำเร็จสำเร็จได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลือของผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน ผู้วิจัยจึงใคร่ขอประกาศคุณูปการไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.สิริกรานต์ จันทเปรมจิตต์ ที่ให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี รวมทั้งดูแลทุ่มเททั้งกำลังกาย และกำลังใจทั้งที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการตลอดระยะเวลาของการทำวิจัย และรองศาสตราจารย์ ดร.พูลพงศ์ สุขสว่าง ที่ให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี และให้ข้อแนะนำการปรับปรุงที่มีคุณค่าให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา โดยเฉพาะรองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ที่เป็นทั้งผู้นำ และครู ซึ่งพร้อมให้กำลังใจ และกระตุ้นให้ผู้วิจัยได้พัฒนาตนเองตลอดเวลา รวมถึงเจ้าหน้าที่ของวิทยาลัยฯ ทุกท่านที่ให้บริการ และการประสานงานที่ดีเยี่ยมอยู่เสมอ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อินทราพร อรัณยะนาค ดร.กนก พานทอง ดร.พีร วงศ์อุปราช อาจารย์เยาวรัตน์ รุ่งสว่าง (พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการพิเศษ) และอาจารย์นฤมล เหล่าโกสิน (พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการพิเศษ) ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือและสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือการวิจัยอย่างมีไมตรีจิตที่ดียิ่ง

ขอขอบคุณครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่งที่เป็นกำลังใจในการศึกษา และการทำวิจัยจนสำเร็จ และขอขอบคุณ ดร.กัลยา มั่นล้วน รวมทั้งกัลยาณมิตรที่ดีทุกท่านที่ช่วยเหลือ และสนับสนุนตลอดระยะเวลาการศึกษา และการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททุนพัฒนาบัณฑิตศึกษาให้กับงานวิจัยฉบับนี้

วิทยา พยัคฆันตร

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# สารบัญ

**หน้า**


บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ ..... 1

ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา ..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... 5

กรอบแนวคิดการวิจัย ..... 6

สมมติฐานของการวิจัย ..... 9

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 9

ขอบเขตของการวิจัย ..... 10

นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 10

บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 12

ตอนที่ 1 ความหมาย แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 13

ตอนที่ 2 ลักษณะของสิ่งเร้า การรับรู้ทางสายตา ..... 32

ตอนที่ 3 การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 51

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ..... 76

ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ..... 77



4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ระยะที่ 2 ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ สำหรับผู้สูงอายุ ..... 108
บทที่ 4 ผลการวิจัย ..... 127
ตอนที่ 1 ผลของการพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ..... 129
ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ..... 134
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล ..... 157
สรุปผลการวิจัย ..... 158
การอภิปรายผล ..... 160
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ..... 167
ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป ..... 167
บรรณานุกรม ..... 168
ภาคผนวก ..... 179
ภาคผนวก ก ..... 180
ภาคผนวก ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ..... 181
ภาคผนวก ก-2 แบบวัดความเศร้าในผู้สูงอายุ (TGDS-15) ..... 182
ภาคผนวก ก-3 แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย MMSE – Thai 2002 ..... 184
ภาคผนวก ก-4 แผ่นวัดระดับการมองเห็นระยะใกล้ (Near Vision) ..... 188
ภาคผนวก ก-5 แผ่นทดสอบตาบอดสีชนิดตัวเลข (Test of Color-deficiency) ..... 189
ภาคผนวก ก-6 เครื่องมือวัดตัวแปรตาม ..... 193
ภาคผนวก ข ..... 195
ภาคผนวก ข-1 ข้อมูลดิบกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎี บรอดเบนท์ ..... 196
ภาคผนวก ข-2 ข้อมูลดิบกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิด ..... 199

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ภาคผนวก ข-3 ข้อมูลดิบกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ.....202
ภาคผนวก ค.....205
ภาคผนวก ค - 1 หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย.....206
ภาคผนวก ค - 2 ใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย.....208
ภาคผนวก ง.....209
ภาคผนวก ง - 1 คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์.....210
ภาคผนวก ง – 2 คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้....221
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....232

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# สารบัญตาราง

**หน้า**

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของ Emotiv EPOC ..... 58

ตารางที่ 2 การเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีกับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ..... 79

ตารางที่ 3 ตัวอย่างกิจกรรมโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ 82

ตารางที่ 4 การเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีกับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ 94

ตารางที่ 5 ตัวอย่างกิจกรรมโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้ ..... 94

ตารางที่ 6 แบบแผนการทดลองแบบ 2 Factor Pretest and Posttest Control Group Design ..... 110

ตารางที่ 7 ผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ 129

ตารางที่ 8 ผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ..... 131

ตารางที่ 9 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ..... 134

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคัดกรองภาวะสุขภาพระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ..... 135

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจก่อนการทดลอง ..... 137

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง ..... 138

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ..... 139

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ ..... 140

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลัง การทดลอง ..... 141

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง ..... 142

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง ..... 143

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง ..... 143

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง ..... 144

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎี บรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง ..... 145

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ..... 146

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ..... 147

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง ..... 148

ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง ..... 149

ตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง ..... 150

ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง ..... 150

ตารางที่ 27 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงของตัวแปรคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า หลังการทดลอง ..... 151

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง ..... 152

ตารางที่ 29 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเท่ากันของความแปรปรวนของประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง ..... 154

ตารางที่ 30 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง ..... 155

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# สารบัญภาพ

**หน้า**


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย ..... 8

ภาพที่ 2 แสดงส่วนประกอบของ Cerebrum ..... 17

ภาพที่ 3 แสดง Broadman’s Area ของ Cerebrum ..... 17

ภาพที่ 4 วงจรสัญญาณของระบบประสาทเกี่ยวกับการรับรู้จากการมองเห็น ..... 21

ภาพที่ 5 โครงข่ายระบบประสาทที่เกี่ยวกับความใส่ใจต่อสิ่งเร้า ..... 22

ภาพที่ 6 แบบจำลอง Broadbent’s Filter Model ..... 25

ภาพที่ 7 แบบจำลอง Treisman's Attenuation Model ..... 26

ภาพที่ 8 ทฤษฎี Feature-Integration Theory of Attention ..... 27

ภาพที่ 9 แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ ..... 29

ภาพที่ 10 การจัดหมวดหมู่ สิ่งเร้าตามกฎของเกสตัลท์ ..... 33

ภาพที่ 11 ลำดับพัฒนาการด้านการรับรู้ทางสายตาของ ..... 39

ภาพที่ 12 เส้นทางการประมวลผลของระบบประสาทการรับรู้ด้วยการมองเห็น ..... 40

ภาพที่ 13 แผนภาพการรับรู้ตามทฤษฎี Feature Integration Theory ..... 41

ภาพที่ 14 พื้นที่บรอดแมน (Boardman’s Area) ที่เกี่ยวกับการมองเห็น ..... 44

ภาพที่ 15 โครงสร้างของดวงตาตามระนาบด้านข้าง ..... 44

ภาพที่ 16 วิถีประสาทรับภาพ ..... 45

ภาพที่ 17 ไพรมารี่วิชวลคอร์เทกซ์ (Primary Visual Cortex) ..... 46

ภาพที่ 18 ความยาวคลื่นของแสง ..... 47

ภาพที่ 19 ภาพโครงสร้างลูกตา ..... 50

ภาพที่ 20 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG) ..... 53

ภาพที่ 21 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) ..... 55



4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ภาพที่ 22 Emotiv EPOC Neuroheadset ..... 56
ภาพที่ 23 ตำแหน่งอิเล็กโทรดของ Emotiv EPOC Neuroheadset ..... 57
ภาพที่ 24 ตำแหน่ง 10-20 System ..... 60
ภาพที่ 25 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง ..... 62
ภาพที่ 26 ความกว้าง และความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ..... 62
ภาพที่ 27 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองที่พบในระบบ EEG ..... 63
ภาพที่ 28 การจัดวางขั้ววัดไฟฟ้าจากซ้ายไปขวา ..... 67
ภาพที่ 29 การจัดวางขั้ววัดไฟฟ้าจากหน้าไปหลัง ..... 68
ภาพที่ 30 การจัดวางเรียงขั้ววัดไฟฟ้าตามกายวิภาค ..... 68
ภาพที่ 31 ความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากสิ่งเร้าจากการมองเห็น ..... 71
ภาพที่ 32 ตัวอย่างของสัญญาณรบกวนที่สร้างขึ้นจากการกระพริบตาที่ปนมาในสัญญาณ EEG ..... 73
ภาพที่ 33 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ..... 77
ภาพที่ 34 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ..... 93
ภาพที่ 35 ขั้นตอนศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ..... 108
ภาพที่ 36 หน้าแรกของชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) ..... 114
ภาพที่ 37 โปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) ..... 114
ภาพที่ 38 ตัวอย่างการทดสอบในโปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) ..... 115
ภาพที่ 39 อุปกรณ์ตรวจวัดคลื่นสมอง Emotiv รุ่น Epoc และรูปแบบวิธีการสวมใส่ Emotiv EPOC Neuroheadset ..... 116
ภาพที่ 40 ตำแหน่งอิเล็กโทรดของ Emotiv EPOC Neuroheadset ..... 116

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ภาพที่ 41 ตำแหน่งเซ็นเซอร์บนโปรแกรม Emotiv Pro ..... 117
ภาพที่ 42 สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองบนโปรแกรม Emotiv Pro ..... 118
ภาพที่ 43 เครื่องมือ และอุปกรณ์ Emotiv Epoc ..... 120
ภาพที่ 44 วิธีการหยดน้ำเกลือ หรือน้ำยาล้างคอนเทกเลน์สำหรับหยดจุดเซ็นเซอร์ ..... 120
ภาพที่ 45 วิธีการติดตั้งจุดเซ็นเซอร์ ..... 121
ภาพที่ 46 การเชื่อมต่อ Bluetooth ระหว่างอุปกรณ์ Emotiv Epoc และ Computer ..... 121
ภาพที่ 47 ปุ่มเปิดปิดเครื่อง Emotiv Epoc ..... 122
ภาพที่ 48 ลักษณะการสวมใส่เครื่อง Emotiv Epoc ที่ถูกต้อง ..... 122

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# บทที่ 1
# บทนำ

## ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

การดำรงชีวิต หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันต้องพบเจอกับสิ่งเร้าต่าง ๆ มากมาย เช่น นวัตกรรมเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วเพื่อรองรับการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล สภาพแวดล้อมของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้การดำรงชีวิตจำเป็นต้องมีความใส่ใจกับสิ่งต่าง ๆ มากขึ้นซึ่งสิ่งต่าง ๆ นั้น คือ สิ่งเร้าที่ต้องให้ความใส่ใจ เพื่อให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ดังนั้น การเรียนรู้ถึงกระบวนการรู้คิด เพื่อให้เข้าใจว่าสมองของมนุษย์มีการทำงาน และมีกระบวนการคิดอย่างไรจึงเป็นสิ่งที่สำคัญในการสร้างการพัฒนาการต่าง ๆ เช่น การรู้คิด (Cognition) ซึ่งหมายถึง การตระหนักรู้ และควบคุมกระบวนการรู้คิดของบุคคลคือรู้ว่าตนเองกำลังอยู่ในกระบวนการคิดใด และสามารถควบคุมตนเองให้ทำตามนั้นได้ เช่น เรามักนั่งหลับในห้องเรียน (เรารู้ว่าเราเป็นเช่นนั้น) เวลาเข้าห้องเรียนจึงไปนั่งแถวหน้าสุดทุกครั้ง (เพื่อจะได้ไม่หลับ) เป็นต้น ส่วนกระบวนการรู้คิด (Cognitive Processes) ของบุคคล อันหมายถึง กระบวนการนำข้อมูลที่เก็บไว้ในระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่งซึ่งประกอบด้วย 5 กระบวนการ ได้แก่ 1) ความใส่ใจ (Attention) ได้แก่ การจดจ่ออยู่กับสิ่งเร้า (ข้อมูล) ที่มากระตุ้น เพื่อรับข้อมูลเข้ามาอยู่ในระบบความจำสัมผัส (Sensory Memory) 2) การรับรู้ (Perception) หมายถึง การนำข้อมูลจากความจำสัมผัสไปแปลความหมายจนเกิดความรู้ ความเข้าใจว่าข้อมูล หรือสิ่งเร้านั้นคืออะไร 3) การทวนซ้ำ (Rehearsal) หมายถึง การทวนข้อมูลที่รู้หรือเข้าใจซ้ำ ๆ โดยไม่เปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลเหล่านั้น เช่น คัด “ก” ซ้ำ ๆ จนเขียน “ก” ได้อย่างสวยงาม 4) การเข้ารหัส (Encoding) หมายถึง กระบวนการแสดงข้อมูล (เก็บข้อมูล) ไว้อย่างมีความหมายในความจำระยะยาวทำให้จำได้อย่างแม่นยำ ได้แก่ 4.1) การจัดการ (Organization) หมายถึง การจัดระบบระเบียบของข้อมูลเป็นการนำข้อมูลมาจัดทำเป็นแผนภูมิการจัดลำดับลดหลั่นลงมาของข้อมูล (เช่น การทำแผนผังความคิดรวบยอด Concept Map เป็นต้น) การจัดทำตัวแบบ และการจัดทำเค้าโครง 4.2) การลงลึกในรายละเอียด (Elaboration) หมายถึง การนำข้อมูลใหม่ที่เข้ามาไปสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ก่อน 4.3) การปฏิบัติ (Activity) หมายถึง การกระทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น เพื่อจำข้อมูลในความจำระยะยาวให้ได้ เช่น การถาม-ตอบระหว่างเพื่อน การใช้ยุทธศาสตร์ในการจำ เช่น วิธีโลไซ (Loci) จำตัวย่อ หรือจำเป็นคำคล้องจอง และ 5) การค้นคืน (Retrieval) หมายถึง การนำข้อมูลจากความจำมาใช้งาน หรือใช้ในการแก้ปัญหา โดยนักจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยมเชื่อว่า การรู้คิดเป็นหัวใจ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สำคัญของการเกิดการเรียนรู้จึงต้องสนับสนุน และส่งเสริมให้บุคคลมีความสามารถในการรู้คิดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ Livingston (2003) ซึ่งกระบวนการแรกของการรู้คิด คือ ความใส่ใจ (Attention) และจากที่ได้กล่าวข้างต้นว่า กระบวนการรู้คิดมีความสำคัญในการเรียนรู้เพื่อการดำรงชีวิตได้อย่างทันต่อยุคสมัยที่มีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้าต่าง ๆ ดังนั้น การพัฒนากระบวนการรู้คิดจึงควรเริ่มจากการพัฒนาความใส่ใจดังที่จะได้อธิบายให้เข้าใจถึงความหมาย และประเภทของความใส่ใจในลำดับถัดไป

ความใส่ใจเป็นชุดของกระบวนการทางด้านพุทธิปัญญาซึ่งทำให้บุคคลสามารถจำแนก และดำเนินการต่อสิ่งเร้าได้อย่างเหมาะสม โดยทั่วไปทำให้ระบบรับความรู้สึกของร่างกายไวต่อการค้นหาหรือรับสิ่งเร้าที่เลือกตามตำแหน่ง รูปแบบ โดยการปรับการทำงานของเซลล์ประสาทในบริเวณเปลือกสมอง (Cortex) และสามารถจำแนกประเภทของความใส่ใจออกได้เป็นหลายประเภท ดังนี้ 1) Sustained Attention หรือความใส่ใจต่อเนื่อง เป็นภาวะที่บุคคลสนใจต่อสิ่งเร้า และพร้อมที่จะค้นหา หรือรับการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์สิ่งเร้าที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน 2) Selective Attention หรือ 3) Focus Attention หรือการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งหรือความใส่ใจต่อสิ่งเร้าอย่างเดียวเท่านั้น เป็นภาวะที่บุคคลสนใจต่อสิ่งเร้า หรือรายละเอียดที่เป็นเป้าหมาย (Target Information) เพื่อนำมามุ่งสู่ความมีสติสัมปชัญญะ (Consciousness) และไม่ใส่ใจต่อข้อมูล หรือรายละเอียดที่ไม่ใช่เป้าหมาย (Non-target Information) โดยปกติบุคคลจะทำการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้า (Selective Attention) ซึ่งเป็นความใส่ใจที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาในครั้งนี้แล้วจึงให้ความใส่ใจเฉพาะสิ่งเร้าที่เลือก (Focus Attention) 4) Divided Attention หรือความใส่ใจแบ่งแยกต่อสิ่งเร้าหลายอย่างพร้อมกัน เป็นภาวะที่บุคคลให้ความใส่ใจต่อสิ่งเร้า และสามารถจัดการสิ่งเร้า หรืองานหลายอย่างที่เข้าสู่ความใส่ใจพร้อมกันซึ่งถือว่าเป็นระดับสูงสุดของความใส่ใจ (The Highest Level of Attention) (Sarter et al., 2003) และ 5) Shifting Attention คือ การเปลี่ยนแปลงของความใส่ใจที่จะเกิดขึ้น เมื่อบุคคลเกิดความใส่ใจไปที่สิ่งเร้าจุดอื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการประมวลผล และรวมถึงการยับยั้งการลดลงของความใส่ใจต่อสิ่งเร้าก่อนหน้าที่ไม่พึงประสงค์ หรือไม่เกี่ยวข้อง (Anderson, 2004) จากที่กล่าวในเรื่องของความใส่ใจในแต่ละประเภท การเลือกใส่ใจ (Selective Attention) เป็นความใส่ใจที่มีความสำคัญกับการดำรงชีวิต ซึ่งหากบุคคลที่มีการเลือกใส่ใจที่ดีแล้ว ก็จะมีกระบวนการรู้คิดที่ดี และส่งผลต่อความจำที่ดี

การเลือกใส่ใจ เป็นหนึ่งในห้าของ Attention Area ซึ่งนับว่าเป็นความใส่ใจที่มีความสำคัญอย่างมากของประเภทความใส่ใจทั้งหมด เพราะบุคคลที่มีการเลือกใส่ใจที่ดีก็จะสามารถมีการรับรู้ที่ดีและส่งผลดีต่อความจำ ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพต่อกระบวนการรู้คิด และสอดคล้องกับสภาพสังคมในปัจจุบันที่มีสิ่งเร้าต่าง ๆ มากมายรอบตัวเรา เช่น การใช้สมาร์ทโฟน การใช้สื่อออนไลน์ การสัญจรบนถนนที่วุ่นวาย หรือการมีเหตุการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้น เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ทำให้บุคคลต้องมีความสามารถในการเลือกใส่ใจสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ดี เพื่อให้การสนองตอบต่อสิ่งเร้าสามารถทำได้ดี และเพื่อการอยู่รอดใน

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สภาพสังคมปัจจุบัน หรือการป้องกันความผิดพลาดในการทำงาน เป็นต้น โดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่พบว่า ทักษะด้านความใส่ใจเป็นทักษะที่เสื่อมลงก่อน เมื่อเปรียบเทียบกับการเสื่อมลงของทักษะทางปัญญาด้านอื่น ๆ (Scalf et al., 2007) ซึ่งปัญหาของผู้สูงอายุที่สำคัญอย่างหนึ่งได้แก่ ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะรู้คิดบกพร่องมีความเสี่ยงต่อภาวะสมองเสื่อม และเมื่อพิจารณาการทำหน้าที่ด้านการรู้คิด พบว่า ผู้สูงอายุมีปัญหาด้านการวาดภาพที่เห็นเชื่อมโยงกันเป็นมิติมากที่สุด และมีปัญหาด้านความจำจนรบกวนชีวิตประจำวัน ผู้สูงอายุที่มีความผิดปกติด้านการวาดภาพที่เห็นเชื่อมโยงกันเป็นมิติทำให้ผู้สูงอายุต้องใช้ความพยายามมากขึ้นในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ และจะมีปัญหาในการใช้ชีวิตประจำวันด้านอื่น ๆ เช่น การใช้ภาษา และการตัดสินใจ (ทัศนีย์ กาศทิพย์, 2562) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการเพิ่มการเลือกใส่ใจในผู้สูงอายุ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ โดยทฤษฎีที่น่าสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจนั้นมาจากทฤษฎีของโดแนล บรอดเบนท์ เป็นหลัก เพราะเป็นบุคคลที่ศึกษาในเรื่องของการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้า และเป็นบุคคลแรกที่เสนอแบบจำลอง Broadbent’s Filter Model ที่มีนักวิจัยหลายท่านนำศึกษาไปต่อยอดการวิจัย ซึ่งนับว่าเป็นผู้บุกเบิกในการศึกษาด้านนี้ โดยเมื่อบุคคลรับสิ่งเร้าต่าง ๆ ผ่านระบบประสาทรับสัมผัสบุคคลจะเลือกเฉพาะสิ่งเร้าที่ใส่ใจเท่านั้น โดยตัดความใส่ใจต่อสิ่งเร้าอื่น ๆ แต่ก็ยังไม่พบว่ามีการนำเอาทฤษฎี Broadbent’s Theory (1958) มาพัฒนาเป็นโปรแกรมการฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจ นอกจากนี้เพื่อให้ได้โปรแกรมที่พัฒนามีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงนำเอาทฤษฎีของ Treisman’s Theory (1964) ซึ่งเป็นอีกบุคคลที่ศึกษาด้านความใส่ใจ เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ โดยทฤษฎีของ Treisman จะไม่ตัดสิ่งเร้าที่ไม่ใส่ใจ แต่จะลดทอนความสำคัญของสิ่งเร้าที่ไม่ใส่ใจนั้นลง และเลือกใส่ใจเฉพาะสิ่งเร้าที่ใส่ใจเท่านั้น โดยผู้วิจัยได้นำเอาทั้ง 2 ทฤษฎีมาเป็นแนวคิดหลักเพื่อออกแบบโปรแกรมสำหรับการฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยแบบจำลองของบรอดเบนท์ (Broadbent’s Filter Model) ได้อธิบายถึงกระบวนการรับข้อมูลความใส่ใจโดยที่บุคคลสามารถเลือก หรือคัดกรองที่จะใส่ใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ (Selective Attention) จากนั้นจึงเข้าสู่ความจำระยะสั้น (Short-term Memory) เป็นกระบวนการที่รับข้อมูลมาจากตัวตรวจหา (Detector) ซึ่งเรียกแบบจำลองนี้ว่า Early-Selection Model เนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมากที่เข้ามาตามทางการรับรู้ทั้งข้อมูลที่ใส่ใจ และข้อมูลที่ไม่ใส่ใจมากเกินกว่าที่รับได้เหตุผลนี้ทำให้บางข้อมูลต้องถูกยับยั้ง หรือไม่เกิดความใส่ใจ โดยแบบจำลองมีขั้นตอนดังนี้ 1) แหล่งเก็บข้อมูลรับสัมผัส โดยที่ข้อมูลรับเข้ามาจะได้รับการจัดเก็บไว้ในอวัยวะรับสัมผัส (Sensory Store) ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ต่อมา 2) ตัวกรองข้อมูลรับสัมผัสเป็นขั้นตอนที่ข้อมูลเราใส่ใจจะยึดหลักคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพมากกว่ารายละเอียด เช่น สี รูปร่าง เสียงดัง เบา ส่วนข้อมูลที่ถูกกรองออกจะหายไปในที่สุด สำหรับทฤษฎีของ Anne Treisman (1964) เรียกว่า ทฤษฎี Attenuation Theory นั้น เป็นทฤษฎีที่แบ่งออกเป็น 2 ขั้น คือ ขั้นที่ 1) ตัวลดทอน (Attenuator) เป็นขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

เข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้เกิดเป็นคอขวด (Bottle Neck) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ เช่น เร็ว ช้า ดังหรือเบา เป็นต้น และขั้นที่ 2) เป็นขั้นการเรียงลำดับกลุ่มแบบพจนานุกรม (Dictionary Units) ซึ่งเป็นขั้นของการเก็บรักษาข้อมูล เพื่อใช้สำหรับในการถูกกระตุ้น (Activated) และนำไปสู่ความจำขณะทำงาน (Working Memory) ซึ่งแบบจำลองที่เป็นรูปแบบการกรองขั้นต้นที่ดำเนินการกับลักษณะทางกายภาพของข้อมูล เช่นเดียวกับ Broadbent' s Filter Model แต่ความแตกต่างที่สำคัญคือ ตัวกรองของ Attenuation Theory เป็นการลดทอนแทนที่จะกำจัดสิ่งที่ไม่เกิดความใส่ใจ (Fulcher, 2009) โดยมีลักษณะของแบบจำลองมีรายละเอียดดังนี้ 1) การเลือกอยู่บนพื้นฐานของลักษณะด้านกายภาพเป็นหลักเช่นเดียวกับ Broadbent’s Filter Model และ 2) ถ้าข้อมูลที่ถูกลดทอนลงนั้นยังคงอยู่กับข้อมูลที่ใส่ใจซึ่งจะรบกวน และส่งผลต่อพฤติกรรมได้ และอีกทฤษฎีที่ Anne Treisman ได้คิดค้นร่วมกับ Garry Gelade คือ Feature-Integration Theory of Attention (Treisman & Gelade, 1980) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะของสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นว่าสามารถแยกลักษณะเฉพาะออกจากกันได้มากกว่าหนึ่ง โดยการจำแนกลักษณะเฉพาะ หรือความแตกต่างของสิ่งเร้า และการรับรู้ต่อลักษณะเฉพาะของสิ่งเร้าซึ่งเป็นการบันทึกไว้ในช่วงต้นโดยอัตโนมัติขณะที่จะมีการวิเคราะห์ในแบบคู่ขนานในระยะต่อมาของการประมวลผล ทฤษฎีนี้ยังแสดงให้เห็นอีกว่า เมื่อใดก็ตามที่มีการเกิดขึ้นร่วมกันมากกว่าหนึ่งลักษณะของสิ่งเร้าที่สามารถแยกลักษณะเฉพาะออกจากกันได้จำเป็นที่จะต้องอธิบายลักษณะเฉพาะ หรือความแตกต่างของสิ่งเร้า รวมถึงการค้นหาสิ่งที่มองเห็นด้วยการระบุเอกลักษณ์ ตำแหน่ง หรือการใช้ทั้งสองมิติที่สามารถแยกลักษณะได้ เช่น รูปร่าง สี หรือบางส่วนขององค์ประกอบ เช่น สี ตำแหน่ง การเคลื่อนที่ ความลึก โครงร่าง หรือเส้นโค้ง เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุโดยใช้โปรแกรมฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจสิ่งเร้าที่พัฒนาจากแนวคิดของการที่สมองจะรับรู้ต่อสิ่งเร้าผ่านระบบรับสัมผัส โดยที่สมองจะต้องมีการรับรู้เฉพาะสิ่งเร้าที่ใส่ใจ (Selective Attention) จากสิ่งเร้าจำนวนมากจนทำให้เกิดเป็นคอขวดซึ่งในขั้นต้นจะเป็นการวิเคราะห์ลักษณะของสิ่งเร้าทางกายภาพ เช่น รูปร่าง สี เสียงเบา หรือเสียงดัง การระบุเอกลักษณ์ หรือตำแหน่งของสิ่งเร้า ตามทฤษฎีBroadbent’s Theory (1958) และทฤษฎีของ Treisman’s Theory (1964) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง และการเลือกใส่ใจ รวมทั้งการศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง Electroencephalography (EEG) ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมองทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกี่ยวกับการเลือกใส่ใจ และเป็นการยืนยันถึงการเปลี่ยนแปลงของการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ผู้วิจัยจึงนำแนวคิด และทฤษฎีดังกล่าวมาพัฒนาโปรแกรมฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นการบริหารสมองทั้งสองซีก และสามารถนำไปใช้ในการฝึกได้ด้วยตนเอง และปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ เพื่อเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิด Janiszewski et al.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

(2013) มาเปรียบเทียบ เพื่อให้เห็นถึงผลของความแตกต่างระหว่างการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ที่ผู้วิจัยใช้ในการพัฒนาโปรแกรมกับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้ที่มีผู้ศึกษาก่อนหน้า โดยหลักการตามแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้ใช้วิธีการเพิ่มการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้าที่ปรากฏ เช่น รูปที่ 1 ปรากฏรูปขวดลายดอกไม้สีม่วง และหลังจากนั้นจะปรากฏรูปขวดลายดอกไม้สีม่วงพร้อมกับรูปขวดลายดอกไม้สีแดง เพื่อให้ผู้ทดลองเลือกรูปขวดที่ปรากฏภายหลังให้ตรงกับรูปขวดที่ปรากฏในครั้งแรก ซึ่งเป็นการฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจ เพื่อเป็นกลุ่มเปรียบเทียบกับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ทั้งด้านพฤติกรรม และด้านการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุด้านพฤติกรรม โดยพิจารณาจาก

2.1 เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

2.2 เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

2.3 เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

3. เพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยพิจารณาจาก

3.1 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

3.2 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

3.3 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

4155820264
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## กรอบแนวคิดการวิจัย

การเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ซึ่งได้พัฒนามาจากทฤษฎีของบรอดเบนท์ โดย Broadbent’s Filter Model ที่อธิบายถึงกระบวนการรับข้อมูลความใส่ใจ โดยที่บุคคลสามารถเลือกหรือคัดกรองที่จะใส่ใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ (Selective Attention) จากนั้นจึงเข้าสู่ความจำระยะสั้น (Short-term Memory) เป็นกระบวนการที่รับข้อมูลมาจากตัวตรวจหา (Detector) ซึ่งเรียกแบบจำลองนี้ว่า Early-Selection Model เนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมากที่เข้ามาตามช่องทางการรับรู้ทั้งข้อมูลที่ใส่ใจ และไม่ใส่ใจเกินกว่าที่รับได้ เหตุผลนี้ทำให้บางข้อมูลต้องถูกยับยั้ง หรือไม่ใส่ใจซึ่งสามารถสรุปลักษณะของแบบจำลองตามทฤษฎีของ Broadbent ได้ดังนี้ 1) แหล่งเก็บข้อมูลรับสัมผัส ข้อมูลที่เข้ามาจะได้รับการจัดเก็บไว้ในอวัยวะรับสัมผัส (Sensory Store) ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ โดยการรับสัมผัสทางการมองเห็น (Visual Stimulus) และ 2) ตัวกรองข้อมูลรับสัมผัสข้อมูลที่ใส่ใจจะยึดหลักคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพมากกว่ารายละเอียด เช่น สี รูปร่าง เสียงดัง เบา ขนาด และทิศทาง ส่วนข้อมูลที่ถูกกรองออกจะหายไปในที่สุด (Mcleod, 2008)

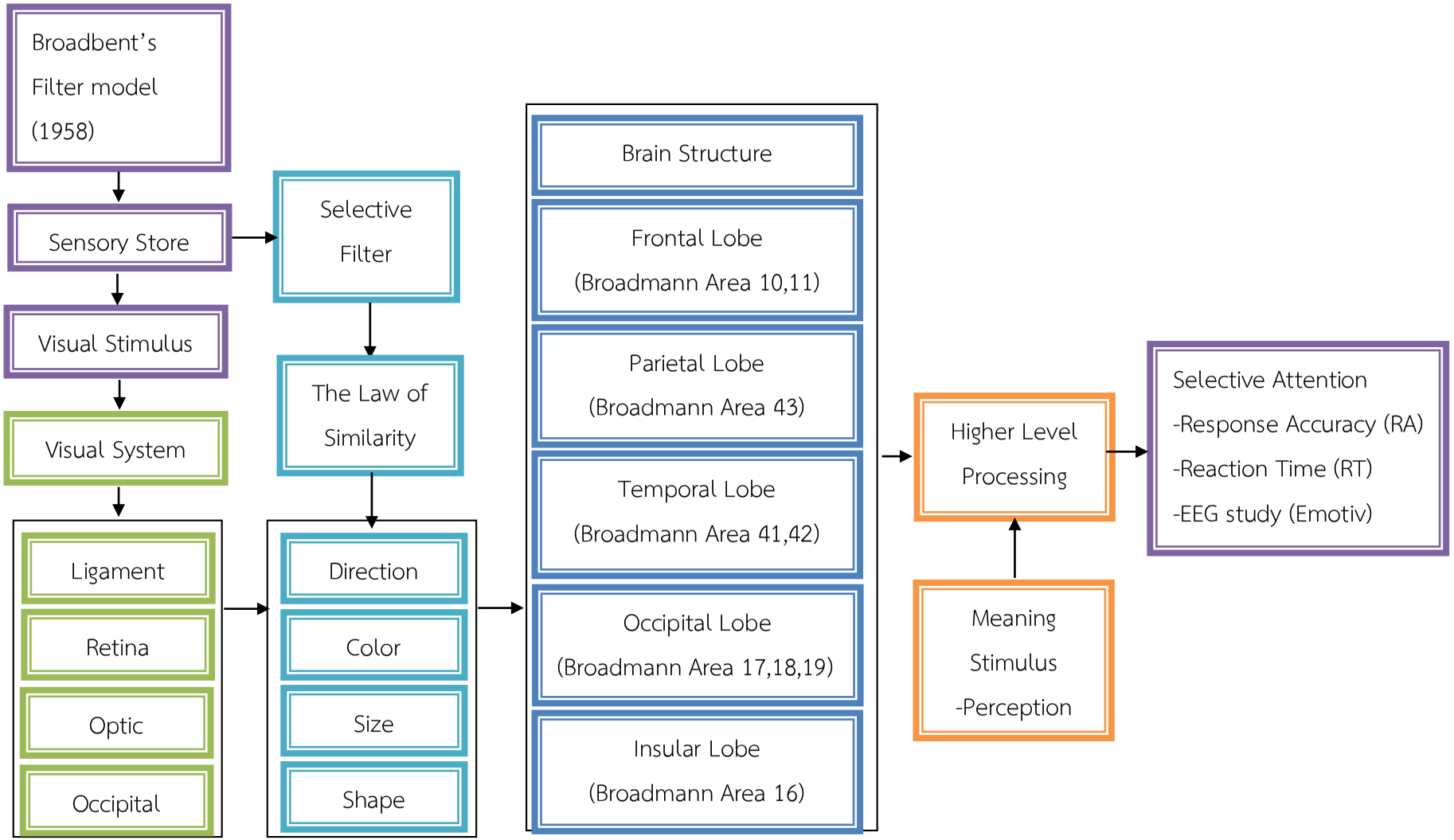
กระบวนการรับข้อมูลความใส่ใจผ่านทางการมองเห็น (Visual System) โดยที่บุคคลเลือกหรือคัดกรองที่จะใส่ใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Selective) ทางกายภาพเป็นหลัก เช่น ทิศทาง สี ขนาด และรูปร่าง ซึ่งกฎแห่งความคล้ายคลึง (The Law of Similarity) ของสิ่งเร้าที่มีลักษณะเหมือนกัน หรือมีลักษณะสำคัญคล้ายกัน เช่น รูปร่าง หรือขนาด สี หรือทิศทางที่เหมือนกัน มนุษย์จะรับรู้โดยเบื้องต้นว่าเป็นกลุ่มเดียวกัน ซึ่งส่งผลไปยังการทำงานของสมอง โดยมีการสั่งการ และควบคุมจากศูนย์สั่งการในส่วนของเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) ประกอบด้วย เปลือกสมองฟรีฟรอนทัล (Prefrontal Cortex) ส่วนลิมบิก (Limbic) เบซัลแกงเกลีย (Basal Ganglia) สมองน้อย (Cerebellum) และบริเวณเปลือกสมองส่วนสั่งการการเคลื่อนไหว (Motor Area) เมื่อมนุษย์มีการรับรู้ทางการมองเห็น เปลือกสมองส่วนที่เกี่ยวกับการมองเห็น (Occipital Lobe) การรับรู้ทางการมองเห็นแบ่งเป็น 2 วงจร

คือ 1) วงจรสัญญาณด้านบน (Dorsal Stream) ประกอบด้วย สมองส่วนบน (Parital Lobe) เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง หรือการเคลื่อนไหวของสิ่งเร้า 2) วงจรสัญญาณด้านล่าง (Ventral Stream) ประกอบด้วย สมองส่วนเทมเพอรัล (Temporal Lobe) เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่าง ขนาด และประเภทของวัตถุ โดยมีสมองส่วนหลังเป็นส่วนหนึ่งของทั้งสองวงจร (Mochizuki & Kirino, 2008)จากนั้นก็เข้าสู่กระบวนการรับรู้การตีความหมาย (Higher Level Processing) เนื่องจากข้อมูลที่รับเข้ามามีจำนวนมาก ดังนั้น จะมีทั้งข้อมูลที่ใส่ใจ และข้อมูลที่ไม่ใส่ใจลักษณะของแบบจำลองเริ่มจากรับข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในแหล่งเก็บข้อมูลรับสัมผัสในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ต่อจากนั้นตัวกรองข้อมูลรับสัมผัสจะกรองข้อมูลที่ใส่ใจทางกายภาพ เป็นหลัก ส่วนข้อมูลที่กรองออกจะหายไปในที่สุด เพื่อให้เกิดการเพิ่มการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้า โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจที่พัฒนาขึ้น ด้านพฤติกรรม ได้แก่ ความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยพิจารณาจากค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจในการเลือกสิ่งเร้าตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ เพื่อเพิ่มการเลือกใส่ใจซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

BUU Thesis 5881002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264




ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## สมมติฐานของการวิจัย

1. โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้เพิ่มการเลือกใส่ใจในผู้สูงอายุได้

2. กลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่า และมีเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่า ก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

3. กลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่า และมีเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

4. กลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่า และมีเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่า กลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

5. กลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ น้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

6. กลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ น้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

7. กลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจน้อยกว่า กลุ่มทดลองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ โดยผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองที่บ้าน

2. ได้รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองหลังใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจแบ่งแยกตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ ในการอ้างอิงการวิเคราะห์กระบวนการรู้คิดด้านการเลือกใส่ใจได้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากร เป็นผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป ณ ชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลเสาไห้เฉลิมพระเกียรติ อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี จำนวน 530 คน (ที่มาของข้อมูล: ชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลเสาไห้เฉลิมพระเกียรติ อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี ณ วันที่ 30 สิงหาคม 2562)

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ได้แก่

2.1.1 แบบใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

2.1.2 แบบใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

2.2 ตัวแปรตาม คือ การเลือกใส่ใจ พิจารณาได้จาก

2.2.1 ความถูกต้องของการตอบสนอง (Response Accuracy) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นคะแนน

2.2.2 เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที

2.2.3 คลื่นไฟฟ้าสมอง ประกอบไปด้วย คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจซึ่งหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

การเลือกใส่ใจ (Selective Attention) หมายถึง การเลือกที่จะใส่ใจต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยวัดจากความถูกต้องของการตอบสนอง (Response Accuracy) เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ

ความถูกต้องของการตอบสนอง (Response Accuracy) หมายถึง การกดปุ่มที่กำหนดบนแป้นกดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมาย จากแบบทดสอบการเลือกใส่ใจที่แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด แล้วนำมาคำนวณโดยนำจำนวนเป้าหมายที่กลุ่มตัวอย่างตอบถูกต้องมาเปรียบเทียบกับจำนวนเป้าหมายทั้งหมด

เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) หมายถึง เวลาตั้งแต่ที่สิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายปรากฏจนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างกดปุ่มตอบสนอง โดยนำเฉพาะเวลาที่ได้จากการตอบถูกเท่านั้นมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อที่ตอบถูกต้อง ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยรายบุคคลมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที โดยสิ่งเร้าที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ แบบวัดการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้าด้วยโปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) โดยชุดทดสอบ PEBL เป็นโปรแกรม

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

การทดลองทางจิตวิทยาที่ได้รับการออกแบบให้เป็นระบบเปิด และได้รับอนุญาตภายใต้ GNU Public License 2.0 ที่ผู้วิจัยสามารถติดตั้งโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

ผู้สูงอายุ (Elderly) หมายถึง บุคคลทั้งเพศชาย และหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป

ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี (Healthy Elderly) หมายถึง ผู้สูงอายุที่ไม่เป็นโรคร้ายแรงที่เป็นอุปสรรคต่อการร่วมการทดลอง เช่น ไม่มีภาวะความเศร้า ไม่มีภาวะสมองเสื่อม ไม่มีปัญหาด้านการมองเห็น ไม่มีโรคทางสมอง ไม่มีโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตา และไม่เจ็บป่วยทางจิต

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography หรือ EEG) หมายถึง การบันทึกสัญญาณไฟฟ้าซึ่งเกิดจากผลรวมของกระแสไฟฟ้าของกลุ่มเซลล์ในสมอง ผลการตรวจจะปรากฏเป็นรูปภาพคลื่นในจอภาพโดยใช้เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดพกพา Emotiv Epoc + และบันทึกสัญญาณด้วยโปรแกรม Emotiv Pro ของบริษัท Emotiv ประเทศ Germany ซึ่งมีขั้วไฟฟ้าจำนวน 14 อิเล็กโทรด 2 จุดอ้างอิง

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brain Wave) หมายถึง ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ในการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าของสมองที่เกิดจากการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาท (Neuron) บริเวณที่เกี่ยวข้องส่วนหนึ่งที่ได้รับการกระตุ้นด้วยสารเคมีที่เรียกว่า สารสื่อประสาท (Neurotransmitter) จะปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้ผ่านไปตามเนื้อเยื่อที่เรียกว่า ใยประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระตุ้นเซลล์ประสาทให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อกันไป

คลื่นเธต้า (Theta) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นความถี่ 4-7 รอบต่อวินาที (Hz) พบได้ปกติในเด็ก และทุกอายุขณะนอนหลับใหม่ ๆ ระหว่างมีสมาธิสะท้อนให้เห็นสภาพการตื่นตัว และการง่วงนอนพบได้ที่สมองซีกซ้ายมากกว่าซีกขวา ส่วนขมับส่วนกลางส่วนพาไรเอทัล

คลื่นอัลฟ่า (Alpha) หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นความถี่ 8-13 รอบต่อวินาที (Hz) ตำแหน่งที่พบคลื่นอัลฟ่าได้เด่นชัดคือ สมองส่วนหลัง ส่วนพาไรเอทัล และส่วนขมับด้านหลัง (Posterior Temporal) ตรวจได้ในผู้ที่ปล่อยตัวตามสบายพบมากเมื่อหลับตาโดยไม่ได้คิดอะไรในบริเวณหลังของสมอง (สมองส่วนหน้า) คลื่นอัลฟ่าจะหายไปเมื่อลืมตา หรือใช้สมาธิ

ประสิทธิภาพของโปรแกรม หมายถึง การพิจารณาจากคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้าและคลื่นอัลฟ่า

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# บทที่ 2
# เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเพิ่มการเลือกใส่ใจสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจากทฤษฎีของบรอดเบนท์ และนำไปใช้กับผู้สูงอายุที่เป็นการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรม และการทำงานของสมอง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจำแนกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความหมาย แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 ความหมาย และประเภทของความใส่ใจ

1.2 กระบวนการทางสมองที่เกี่ยวกับความใส่ใจ

1.3 ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ

1.4 แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ

ตอนที่ 2 ลักษณะของสิ่งเร้า และการรับรู้ทางสายตา

2.1 การจัดลักษณะหมวดหมู่ของสิ่งเร้า

2.2 ลักษณะของสิ่งเร้า และการเพิ่มความใส่ใจ

2.3 กลไกการทำงานของการรับรู้และความใส่ใจ

2.4 กลไกของการรับรู้

2.5 ระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ

2.6 การมองเห็น

2.7 การมองเห็นภาพสี

ตอนที่ 3 การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง

3.2 การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## ตอนที่ 1 ความหมาย แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1.1 ความหมาย และประเภทของความใส่ใจ

ความหมายของความใส่ใจ

ราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายของความใส่ใจว่า ความใส่ใจ (Attention) หมายถึง ภาวะจิตใจที่จดจ่ออยู่ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งความพยายามที่มุ่งหมายให้เกิดความรู้อย่างกระจ่าง (ราชบัณฑิตยสถาน, 2554)

ความใส่ใจ หมายถึง กระบวนการของความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมที่มุ่งเน้นในการเลือกที่จะรับรู้ข้อมูลที่มีเป็นจำนวนมากซึ่งอาจจะแยกกันไม่ว่าข้อมูลนั้นจะเป็นเชิงจิตวิสัยหรือเชิงวัตถุวิสัย (Subjective or Objective) ในขณะเดียวกันก็จะละเลยในการรับรู้ข้อมูลอื่น ๆ (Anderson, 2004)

ความใส่ใจ หมายถึง โครงสร้างที่ซับซ้อนมีความเกี่ยวพันกับการทำงานร่วมกันของความจำขณะทำงาน และการควบคุมขั้นสูง เพื่อดำเนินการแยกสิ่งสำคัญจากข้อมูลความรู้สึกที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก (Luck & Gold, 2008)

ความใส่ใจ หมายถึง กระบวนการที่ช่วยให้บุคคลเลือก และมุ่งเน้นในการป้อนเข้าของข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการประมวลผลต่อไป ในขณะเดียวกันก็จะยับยั้งข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องหรือสิ่งที่ทำให้เสียสมาธิ (Stevens & Bavelier, 2012)

ความใส่ใจ หมายถึง กระบวนการที่มุ่งใส่ใจจำนวนของข้อมูลที่จำกัด จากจำนวนข้อมูลที่มีเป็นจำนวนมากที่เป็นสิ่งเร้าการรับรู้ ซึ่งกระบวนการนี้ครอบคลุมไปถึงทุกมุมมองที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นกระบวนการที่มี หรือไม่มีสติสัมปชัญญะ (Conscious/ Unconscious Process) กระบวนการที่มี หรือไม่มีสติ (Awareness/ Unawareness) แม้แต่ความไม่ใส่ใจ (Inattention) ก็จัดเป็นความใส่ใจด้วย (นันทพล โรจนโกศล, 2552)

Luck and Vecera (2002) อธิบายว่า ศัพท์ Attention มีหลายความหมาย (ดูได้จากความหมายในพจนานุกรมต่าง ๆ) และถูกนำไปใช้หลายลักษณะ (อ้างว่าดูได้จากวรรณกรรมทางจิตวิทยามากกว่า 40,000 เรื่องที่เขียนในช่วง 30 ปี ที่ผ่านมา) ที่อาจสรุปได้ว่า “กระบวนการทางพุทธิปัญญาหลายอย่าง อาจเกี่ยวข้องกับคำว่า ความใส่ใจ ทั้งสิ้น” (Multiple Dissociable Cognitive Processes May All be Related to the Term Attention)

Anderson (2004) อธิบายว่า ความใส่ใจ เป็น 3 กระบวนทางพุทธิปัญญาของการเลือก ใส่ใจกับลักษณะแง่มุมหนึ่งของสิ่งแวดล้อม โดยไม่สนใจสิ่งอื่น ๆ และความใส่ใจยังถูกอ้างอิงว่าเป็นการปันส่วนของทรัพยากรในการประมวลผลด้วย”

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ความใส่ใจประเภทนี้เป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการจำที่มีประสิทธิภาพ (Sarter, Gehring, & Kozak, 2006)

ประเภทของความใส่ใจ

ความใส่ใจแบ่งตามลักษณะของสิ่งเร้ามี 3 ลักษณะ ดังนี้ (Dennis & Solomon, 2010)

1. Selective Attention คือ พฤติกรรมที่ใส่ใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะการตอบรับต่อสิ่งเร้าประกอบกับการคงพฤติกรรมดังกล่าวไว้ในระยะเวลาหนึ่ง จนละทิ้งความใส่ใจ หรือลดความใส่ใจในสิ่งอื่นในขณะเดียวกันนั้น

2. Focused Attention คือ การมุ่งใส่ใจจดจ่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะกระทำต่อสิ่งเร้านั้น โดยเจาะจงแคบลงไปที่บางส่วนหรือคุณสมบัติบางประการของสิ่งเร้า และละทิ้งความใส่ใจหรือลดความใส่ใจในส่วนอื่นหรือคุณสมบัติอื่น ๆ ของสิ่งเร้านั้น ๆ

3. Sustained Attention คือ การมุ่งใส่ใจจดจ่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะกระทำต่อสิ่งเร้าจนแสดงออกเป็นพฤติกรรมในระยะเวลาหนึ่ง (Sarter, Bruno, & Givens, 2003)

สรุปว่า ความใส่ใจ เป็นชุดของกระบวนการทางด้านพุทธิปัญญาซึ่งทำให้บุคคลสามารถรับรู้ จำแนก และดำเนินการต่อสิ่งเร้าได้อย่างเหมาะสม โดยไปทำให้ระบบรับความรู้สึกของร่างกายไวต่อการค้นหา หรือรับสิ่งเร้าที่เลือกตาม ตำแหน่ง รูปแบบ โดยการปรับการทำงานของเซลล์ประสาทในบริเวณเปลือกสมอง (Cortex) และอธิบายว่า เราสามารถจำแนกความใส่ใจออกได้เป็นหลายประเภท ดังนี้

1. Sustained Attention (Vigilance) เป็นภาวะที่บุคคลพร้อมที่จะค้นหา หรือรับการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์สิ่งเร้าที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเกิดขึ้นในเวลาต่อมา

2. Selective Attention หรือ Focus Attention เป็นภาวะที่บุคคลนำข้อมูล หรือรายละเอียดที่เป็นเป้าหมาย (Target Information) เพื่อนำมามุ่งสู่ความมีสติสัมปชัญญะ (Consciousness) และกดการรับรู้ หรือค้นหาข้อมูล หรือรายละเอียดที่ไม่ใช่เป้าหมาย (Non-Target Information)

3. Divided Attention เป็นภาวะที่บุคคลสามารถจัดการให้แหล่งสถานการณ์สิ่งเร้า หรืองานหลายอย่างเข้าสู่ความสนใจพร้อมกันซึ่งถือว่าเป็นระดับสูงสุดของความใส่ใจ (The Highest Level of Attention) (Johnson, Addie, Proctor, & Robert, 2004)

4. Shifting Attention คือ การเปลี่ยนแปลงของความใส่ใจเกิดขึ้นเมื่อบุคคลความใส่ใจไปที่จุดอื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการประมวลผลที่ชี้ และรวมถึงการยับยั้งการลดลงของทรัพยากรตั้งใจปัจจัยการผลิตที่ไม่พึงประสงค์ หรือไม่เกี่ยวข้อง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**1.2 กระบวนการทางสมองที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ**

ลักษณะของสมองที่อยู่ภายในศีรษะของมนุษย์ มีลักษณะโครงสร้างเป็นรูปครึ่งวงกลมคว่ำ โดยมีส่วนโค้งอยู่ด้านบน ส่วนด้านล่างจะมีลักษณะแบน และมีแกนตรงกลางยื่นออกมาจากครึ่งทรงกลมต่อลงมาทางด้านล่าง เรียกว่า ก้านสมอง (Brain Stem) ซึ่งก้านสมองนี้มีส่วนที่ต่อยาวลงมาเลยท้ายทอยลงไป ซึ่งส่วนที่ยาวต่อลงมาจากท้ายทอยจะยาวเลยกะโหลกศีรษะไปมีลักษณะทอดตัวเป็นลำยาวภายในช่องตลอดแนวกระดูกสันหลัง เรียกว่า ไขสันหลัง (Spinal Cord) ส่วนประกอบที่มีความสำคัญอีกอย่างคือ สมองส่วนซีรีบรัม (Cerebrum) หรือสมองใหญ่ เป็นส่วนครึ่งวงกลมที่อยู่ภายในครึ่งบนของกะโหลกศีรษะเรียกว่า มีลักษณะเป็นรอยหยัก เป็นร่อง และลอนนูนทั่วไป มีร่องใหญ่ที่ด้านบนตรงกลางศีรษะ ซึ่งแบ่งครึ่งวงกลมของสมองนี้ออกเป็น 2 ซีก โดยมองจากด้านหน้าไปด้านหลัง จะเห็นสมองแยกเป็น 2 ซีก (2 Hemispheres) ได้แก่ ซีกด้านซ้าย และซีกด้านขวา ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันมาก และด้วยสมองทั้งสองซีกนี้มีลักษณะที่ไม่ขาดจากกันด้วยการเชื่อมต่อของสมองที่อยู่ในตอนกลาง ซึ่งการศึกษาภาพสมองของมนุษย์ และสัตว์ มีหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างทางระบบประสาทเกี่ยวกับความใส่ใจ ประกอบด้วยสมองทั้งสี่ส่วน และสมองกลีบอินซูลา (Driver & Frackowiak, 2001) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สมองใหญ่ส่วนหน้า (Frontal Lobe) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมความสัมพันธ์ของการรับรู้ ความเข้าใจ การมีเหตุผล การแก้ปัญหา การสั่งการเคลื่อนไหว และกระบวนการทางปัญญา (Serrien, Ivry, & Swinnen, 2006) โดยสมองส่วนหน้าที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ คือ สมองส่วนหน้าสุดด้านล่างซ้าย (Ventrolateral Prefrontal Cortex: VLPFC) และสมองส่วนหน้าสุดด้านบนซ้าย มีความสำคัญต่อการตอบสนองในส่วนของการควบคุมบนลงล่าง และให้ความใส่ใจโดยตรงต่อกิจกรรมและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Botvinick, Cohen, & Carter, 2004) สมองส่วนคอร์เท็กซ์ด้านหน้า (Anterior Cingulate Cotex: ACC) ทำหน้าที่ควบคุม ค้นหาความขัดแย้งจากสิ่งกระตุ้นที่มารบกวน (Weissman, Warner, & Woldorff, 2004) การเลือกตอบสนอง และการยับยั้ง สมองส่วนนี้จะถูกกระตุ้นเมื่อต้องให้ความใส่ใจต่อลักษณะสิ่งเร้าที่มีมากกว่าหนึ่งลักษณะ

2. สมองใหญ่ส่วนข้าง (Parietal Lobe) ทำน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้ความรู้สึกสัมผัสจากร่างกาย การรับรู้ตำแหน่งของร่างกายส่วนต่าง ๆ รวมทั้งนำการรับรู้ในส่วนนี้ประสานกับการรับรู้ภาพและเสียง เช่น การประมวลผลข้อมูลทางสายตา ทางความรู้สึกสัมผัส ความรู้ ความเข้าใจ และจินตนาการเกี่ยวกับตำแหน่ง เป็นต้น (Kanwisher & Wojciulik, 2000) การวิเคราะห์ผสมผสานข้อมูลของการมองเห็นในระดับสูง และเป็นเครือข่ายของการเกิดความใส่ใจร่วมกับบริเวณสมองส่วนหน้า คือ เครือข่ายฟรอนโตพาไรเอทัล (Frontoparietal Network) ที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณความใส่ใจจากบนลงล่าง (Top-down Attention) ไปยังพื้นที่ส่วนอื่น ๆ เช่น ส่วนรับความรู้สึกเพื่อให้ใส่ใจต่อลักษณะของสิ่งเร้า (Frith, 2001) นอกจากนี้ยังมีพื้นที่หลายส่วนที่มีความสำคัญกับ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ความใส่ใจจึงเป็นเครือข่ายทำงานร่วมกันในบริเวณเปลือกสมอง เช่น เรติคูลาร์ ฟอร์เมชัน (Reticular Formation) ทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่เข้ามาไปยังทาลามัส (Thalamus) ซึ่งอยู่ใต้ซีรีบรัม (Cerebrum) และเหนือไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ซึ่งทำหน้าที่เหมือนศูนย์ถ่ายทอดสัญญาณของร่างกาย ระหว่างไขสันหลัง และซีรีบรัม โดยทำหน้าที่เป็นศูนย์รวมกระแสประสาทที่ผ่านเข้าแล้วถ่ายทอดกระแสประสาทไปยังส่วนต่าง ๆ ของสมองที่เกี่ยวข้องกับกระแสประสาทนั้น ๆ โดยการแปลสัญญาณที่รับเข้ามา เพื่อปรับความใส่ใจ และการกรองสิ่งรบกวนออก (Filbey, Russell, Morris, Murray, & McDonald, 2008)

3. สมองกลีบขมับ (Temporal Lobe) อยู่บริเวณ Ventral ต่อ Lateral Sulcus, ทางด้าน Dorsolatera Surface ประกอบด้วย Convolution 3 อัน คือ Superior Temporal Gyrus, Middle Temporal Gyrus และ Inferior Temporal Gyrus โดยมี Superior Temporal Sulcus และ Middle Temporal Sulcus เป็นร่องแบ่งจากด้าน Superior มายังด้าน Inferior ตามลำดับ ทำหน้าที่รับสัมผัสเกี่ยวกับกลิ่น และการได้ยินเสียง รวมทั้งการรับสัมผัสสิ่งกระตุ้นที่มีความซับซ้อน เช่น ใบหน้า หรือทิวทัศน์ เป็นส่วนของสมองซีรีบรัมอยู่บริเวณด้านข้างของสมอง ใต้ร่องด้านข้าง หรือร่องซิลเวียน (Lateral or Sylvian Fissure) และเป็นที่อยู่ของไพรมารี ออดิทอรี คอร์เท็กซ์ หรือคอร์เท็กซ์ส่วนการได้ยินปฐมภูมิ และสมองส่วนนี้ยังเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ความหมาย (Semantics) ทั้งในการพูด และการรับรู้การมองเห็น ส่วนของสมองกลีบขมับยังมีฮิปโปแคมปัสซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับความจำสำคัญเกี่ยวกับความจำแต่มีส่วนที่สำคัญจุดหนึ่งทำหน้าที่แปลเสียงที่ได้ยินเป็นภาษา และต้องอยู่ในสมองข้างที่เด่น (ข้างซ้าย) ถ้าสมองส่วนนี้เสียผู้ป่วยจะไม่เข้าใจเสียงที่ได้ยินว่าแปลว่าอะไร ทั้งที่เป็นภาษาไทยที่เคยรู้มาก่อนเป็นส่วนที่อยู่บริเวณด้านข้างของสมองตรงขมับ โดยมีหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการรับรู้ในด้านรส กลิ่น เสียง และความเข้าใจด้านภาษา หรืออาจเรียกส่วนนี้อีกอย่างหนึ่งว่าเขตการฟัง (Auditory)

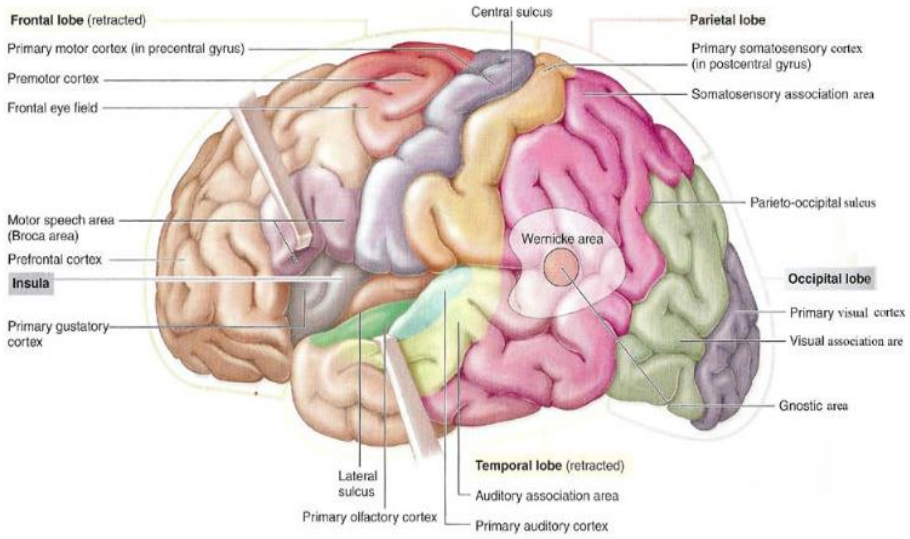
4. สมองกลีบท้ายทอย (Occipital Lobe) อยู่ทาง Occipital Pole ของ Cerebral Hemisphere เป็น Lobe ที่เล็ก และอยู่บน Tentorium Cerebelli ทางด้าน Dorsolateral Surface ประกอบด้วย Lateral Occipital Gyri ที่ Irregular ซึ่งแยกออกเป็น Group โดย Lateral Occipital Sulcus เป็นส่วนที่อยู่ด้านในของพูด้านขมับ (Temporal Lobe) ซึ่งมีร่อง (Lateral Fissure) อยู่ด้านข้าง ส่วนนี้ทำงานเล็กน้อยเกี่ยวกับความจำรับความรู้สึกเกี่ยวกับการมองเห็นการเสื่อมของสมองส่วนนี้ทำให้เห็นภาพหลอน (Hallucinations) มีหน้าที่ที่สำคัญ คือการรับภาพที่ส่งมาทางตา ถ้าสมองส่วนนี้เสียผู้ป่วยจะมองไม่เห็นครึ่งซีกของลานสายตาของแต่ละตา ถ้าทดสอบโดยการปิดตา และเมื่อเปิดตาพร้อมกันสองข้างผู้ป่วยจะมองไม่เห็นครึ่งซีกด้านตรงข้ามกับสมองที่เสีย

5. สมองกลีบอินซูลา (Insular Lobe) เป็นกลีบที่ซ่อนอยู่ด้านในส่วนของคอร์เท็กซ์ ถูกบังด้วยบางส่วนของ Frontal และ Parietal Lobe กลีบสมองส่วนนี้ เชื่อว่าทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้

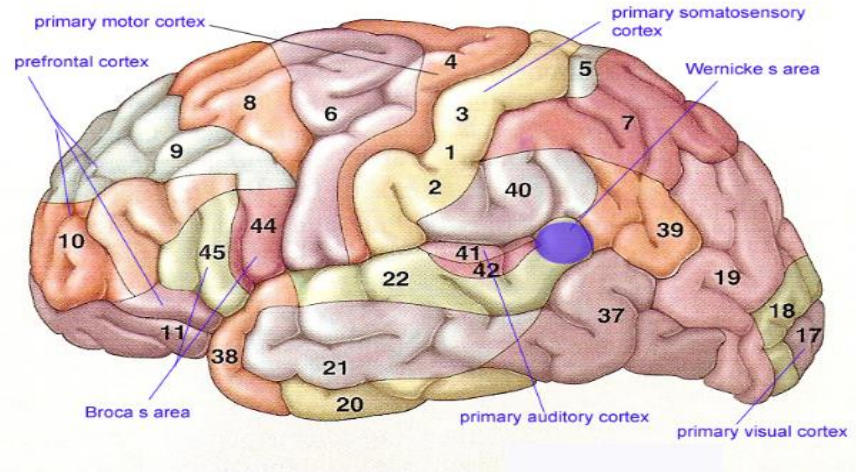
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ความรู้สึกจากอวัยวะภายใน บางตำราแยกคอร์เท็กซ์นี้ออกเป็นกลีบหนึ่งของสมอง และบางที่จัดกลุ่มกลีบนี้กับโครงสร้างลิมบิกที่อยู่ลึกลงไปในสมองในกลีบลิมบิก (Limbic Lobe) ร่องในสมองที่ใช้ในการแบ่ง Lobe ต่าง ๆ มีดังนี้ คือ

1. Central Sulcus เป็นร่องลึกที่อยู่ตรงกลาง แบ่งสมองออกเป็น Frontal Lobe และ Parietal Lobe
2. Lateral Fissure แบ่งสมองออกเป็น Frontal Lobe และ Temporal Lobe
3. Parieto-Occipital Sulcus แบ่งสมองออกเป็น Parietal Lobe และ Occipital Lobe




ภาพที่ 2 แสดงส่วนประกอบของ Cerebrum (Mckinley & Loughlin, 2008)




ภาพที่ 3 แสดง Broadman’s Area ของ Cerebrum (Mckinley & Loughlin, 2008)

4155820264
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Cerebral Cortex ในส่วนต่าง ๆ จะทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป โดยแบ่งเป็นบริเวณ เพื่อควบคุมการทำงานของร่างกายดังแสดงในภาพที่ 2 และภาพที่ 3

1. Primary Motor Cortex (Broadman's Area 4) อยู่ด้านหลังของ Frontal Lobe ติดกับ Central Sulcus หรือบริเวณ Precentral Gyrus ภายในมีเซลล์ประสาททำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลาย เพื่อเกิดการเคลื่อนไหวของร่างกายซีกตรงข้ามถ้าเกิดพยาธิสภาพจะทำให้เกิดโรคอัมพาตครึ่งซีก (Hemiplegia)

2. Primary Somatosensory Cortex (Broadman's Area 3, 1, 2) อยู่ที่ Parietal Lobe ต่อจาก Central Sulcus ในส่วนที่เรียกว่า Postcentral Gyrus เป็นบริเวณที่ทำหน้าที่รับความรู้สึกจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ความเจ็บปวด การสัมผัสเบา ๆ กดหรือบีบหนัก ๆ และเกี่ยวกับร้อนหรือเย็น

3. Primary Auditory Cortex (Broadman's Area 41) อยู่ส่วนบนของ Temporal Lobe ใกล้กับ Lateral Fissure โดยมี Auditory Association Area (Broadman's Area 42) โอบรอบอยู่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน

4. Primary Visual Cortex (Broadman's Area 17) อยู่ที่ Occipital Lobe ทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็นภาพ

5. Wernicke's area (Broadman's Area 22, 39, 40) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า 4 Sensory Speech Area อยู่ในส่วนของ Temporal Lobe มีบทบาทสำคัญในการแปลความหมายจากการอ่าน การพูด และการเขียน ให้เกิดความเข้าใจในความหมายต่าง ๆ แล้วส่งต่อไปยัง Broca's Area

6. Broca's Area (Broadman's Area 44, 45) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า 4 Motor Speech Area อยู่ในส่วนของ Frontal Lobe ใกล้กับ Lateral Fissure ทำหน้าที่ควบคุมการสื่อสารโดยรับข้อมูลจาก Wernicke's area แล้วส่งคำสั่งไปยัง Motor Cortex เพื่อควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลิ้น หน้า และ มือ เพื่อโต้ตอบในการสื่อสารต่าง ๆ

7. Primary Gustatory Cortex (Broadman's Area 43) อยู่บนต่อ Lateral Fissure ในส่วนของ Insular Lobe ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรส

8. Prefrontal Cortex (Brodman's Area 9, 10, 11) อยู่ที่ส่วนหน้าของ Frontal Lobe มีหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผน การตัดสินใจที่เหมาะสม การรู้จักกาลเทศะ ความสามารถในการอดกลั้นและการควบคุมอารมณ์

ผู้เชี่ยวชาญด้านประสาทวิทยาศาสตร์ เช่น Mcleam, Pribrum และ Penfield ได้แบ่งโครงสร้างของสมองออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) สมองส่วนแรก (Reptilian Brain) คือ สมองอยู่ที่แกนสมองต่อจากไขสันหลัง สัตว์เลื้อยคลานมีสมองนี้ R-brain ทำหน้าที่พื้นฐานของชีวิตให้อยู่รอด หรือ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สัญชาตญาณ ได้แก่ ความต้องการปัจจัยสี่ เพศสัมพันธ์ รับรู้ เก็บความจำของการเรียนรู้จากสมอง Neocortex และ Limbic และทำให้เกิดระบบประสาทอัตโนมัติตอบสนองแบบตรงไม่ผ่านการคิด 2) สมองส่วนที่ 2 (Limbic System) คือ สมองด้านส่วนจิตใจ ความรู้สึกอารมณ์ โดยจะผลิตสารเคมีเมื่อร่างกายเกิดอารมณ์ต่าง ๆ เช่น ดีใจ หรือประสบความสำเร็จจะกระตุ้นให้สมองสร้างสารสุข หรือสารบุญส่งไปทั่วร่างกายทำให้เราแสดงท่ากระโดด หัวเราะ ตบมือ ในทางตรงกันข้าม เมื่อโกรธ หรือทุกข์จะกระตุ้นให้สมองสร้างสารทุกข์ไปทั่วร่างกาย เราจึงแสดงความเศร้าเสียใจออกมา จะเห็นได้ว่าสมองส่วนกลางทำให้เกิดการเรียนรู้ทำให้เกิดความฉลาดรู้จักการปรับตัว ปรับพฤติกรรม มีสติสัมปชัญญะเข้าใจผู้อื่น และสมองส่วนนี้ยังทำหน้าที่สร้างภูมิคุ้มกันต่อจิตใจอันเกิดจากความสัมพันธ์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างแม่กับลูก เด็กกับครอบครัว เด็กกับเพื่อน ๆ และระหว่างชายกับหญิง และ 3) สมองส่วนที่ 3 Neocortex คือ สมองใหม่ มีขนาดใหญ่กว่าสมอง 2 ส่วนถึง 5 เท่า สมองส่วนนี้ทำให้มนุษย์ฉลาดเนื่องจากทำหน้าที่คิด เรียนรู้ เก็บความจำ และภาษา การคำนวณ ความรู้สึกเห็นอกเห็นใจ ความคิดหาทางที่จะควบคุมสิ่งแวดล้อม และการมีอิทธิพลควบคุมผู้อื่น ซึ่งสมองยังทำหน้าที่ในการคิดเกี่ยวกับด้านศาสนา และปรัชญา เป็นส่วนที่ทำให้เห็นหนทางไปสู่จุดมุ่งหมายของความเป็นมนุษย์ (นงเยาว์ แข่งเพ็ญแข, 2548)

สรุปได้ว่า สมองแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ สมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) สมองส่วนนี้ทำงานเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจ การใช้เหตุ และผล การคิดค้น วางแผน และการควบคุมการเคลื่อนไหวต่าง ๆ สมองพาไรเอทัล (Parietal Lobe) สมองส่วนนี้ทำงานเกี่ยวกับการรับรู้ความรู้สึกจากการสัมผัส และการรับรู้ตำแหน่งของร่างกายส่วนต่าง ๆ และนำการรับรู้ในส่วนนี้ไปประสานกับการรับรู้ภาพ และเสียง สมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) สมองส่วนนี้ทำงานเกี่ยวกับการรู้ภาพ และสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) สมองส่วนนี้ทำงานเกี่ยวกับการรับรู้เสียง ความจำ การแปลความ และเกี่ยวกับภาษา และสมองกลีบอินซูลา (Insular Lobe) สมองส่วนนี้ทำงานเกี่ยวกับการจับสัมผัสความรู้สึกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยที่สมองจะแบ่งออกเป็นสมองซีกซ้าย และสมองซีกขวา มีการทำงานที่แตกต่างกัน คือ สมองซีกซ้ายมีแนวโน้มในการคิดคำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูล เหตุผล เชื่อมโยงความหมายทางภาษา โดยเฉพาะการใช้คำพูด หรือการสร้างภาษา สมองซีกขวาสามารถสร้างการรับรู้จากภาพที่มองเห็น วิเคราะห์โครงร่าง รูปทรง และมิติต่าง ๆ สร้างทัศนะทางด้านศิลปะ มีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์ และความรู้สึกมากกว่าการใช้เหตุผล มีความสามารถในเรื่องสัญชาตญาณ หรือการใช้ในเรื่องการหยั่งรู้มากกว่าการใช้ในการคิดคำนวณ สมองทั้งสองส่วนนี้ทำงานร่วมกันโดยผ่านคอร์ปัส คอลลอสซัม (Corpus Collusum) ทำให้เกิดการทำงานผสานกันแบบองค์รวม ทำให้ภาพโลกภายนอกที่มองเห็นชัดเจนด้วยความหมาย และการรับรู้ที่ต่างมุมมองจากสมองทั้งสองซีก (อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา, 2551)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

การประสานสัมพันธ์ของสมองซีกซ้าย และซีกขวา ซึ่งเป็นการทำงานที่สัมพันธ์กันของสมองทั้งสองซีก และสมองเกิดความพร้อมสมบูรณ์จะต้องมีการเชื่อมโยงที่ดีให้กับสมองทั้งสองซีก เมื่อสมองทั้งสองซีกมีการเชื่อมโยงกันได้ดีก็จะช่วยให้สมองทั้งสองซีกทำงานร่วมกันได้ดี โดยที่สมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ควบคุม และสั่งการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การเข้าใจ ความหมายของสัญลักษณ์ และภาษา วิทยาศาสตร์ และความรู้ที่ต้องใช้เหตุผล ส่วนสมองซีกขวาจะทำหน้าที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ความรู้สึกภายในจิตใจ แนวคิดทั่วไป การมองภาพรวม

ดังนั้น การพัฒนาสมองให้สมบูรณ์พร้อมจึงต้องอาศัยการเชื่อมโยงที่มีประสิทธิภาพระหว่างสมองทั้งสองซีก ปัญหาในการเรียนรู้ และปัญหาพฤติกรรมที่เกิดขึ้นมากมาย ล้วนมีสาเหตุมาจากแถบใยประสาทที่เชื่อมสมองสองซีกระหว่างซีกซ้าย และซีกขวาถูกปิดกั้น ซึ่งสาเหตุที่ทำให้สมองและร่างกายทำงานร่วมกันไม่ดีเท่าที่ควร หากมีการเดินที่ผิดปกติ เช่น การแกว่งแขนซ้ายไปข้างหลังพร้อมกับก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า นั่นเป็นสัญญาณบ่งบอกถึงความผิดปกติในการสื่อสารระหว่างสมองทั้งสองซีก และอาจนำไปสู่ปัญหาในการอ่านหนังสือ การเรียนรู้ด้านต่าง ๆ และปัญหาด้านพฤติกรรม การทำงานประสานกันระหว่างร่างกาย และสมองเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการพัฒนาสมองให้พร้อมสมบูรณ์สำหรับการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ การอาศัยท่าทางการเคลื่อนไหวบางท่ามาช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด และเสริมการเชื่อมโยงของสมองทั้งสองซีกให้แข็งแกร่งยิ่งขึ้น ด้วยการฝึกเคลื่อนไหวแขนขาและตา แบบสลับข้างอย่างนุ่มนวล เช่น การฝึกไทชิ (Tai chi) เป็นการออกกำลังกายของชาวจีนที่ผสมผสานท่วงท่าระหว่างการฝึกโยคะ และการฝึกสมาธิเข้าด้วยกัน ช่วยให้จิตใจสงบ และเกิดสมาธิ การฝึกโยคะ (Yoga) และการบริหารสมอง ซึ่งแต่ละท่าที่ปฏิบัติ ควรทำอย่างนุ่มนวล และระมัดระวังพร้อมไปกับดนตรีที่มีจังหวะช้า สมองก็จะร่วมประสานทำงานร่วมกันอย่างสมดุล เกิดการหลั่งสารเคมีในสมอง ซึ่งสารเคมีในสมองมีบทบาทสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ การรับรู้ ความรู้สึก การสร้างความสุข ความเศร้า ความจำ ความคิด สติปัญญา และการเรียนรู้ การทำหน้าที่ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน และมีผลต่อการเรียนรู้ สารเคมีในสมอง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มกระตุ้นสมอง เช่น เซโรโทนิน (Serotonin) เอนดอร์ฟิน (Endophin) อะเซทิลโคลิน (Acettlcholine) และโดปามีน (Dopamine) เป็นต้น

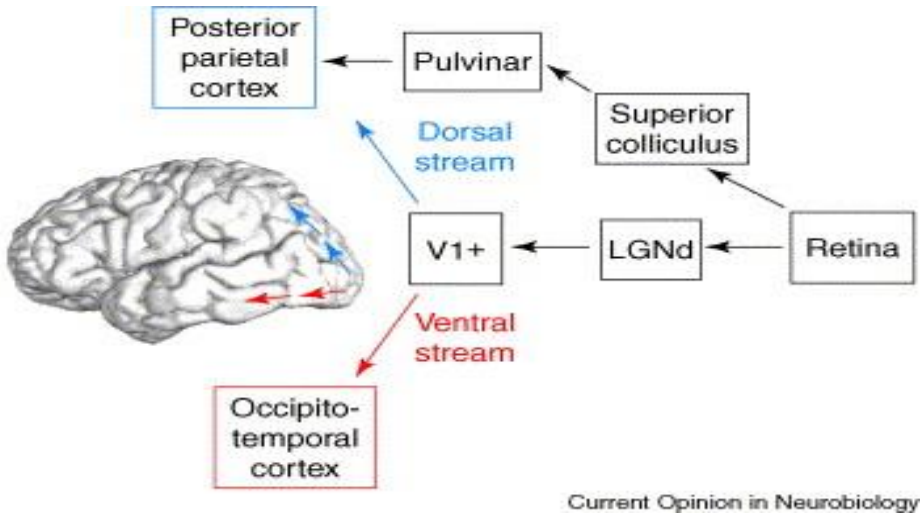
2) กลุ่มกดการทำงานของสมอง เช่น อะดรีนารีน (Adrenaline) คอร์ติซอล (Cortisol)

สมองแต่ละด้านจะมีเปลือกสมองส่วนการเห็น เปลือกสมองส่วนการเห็นของซีกสมองด้านซ้ายรับสัญญาณจากลานสายตา (Visual Field) ด้านขวา และเปลือกสมองส่วนการเห็นของซีกสมองด้านขวาจะรับสัญญาณจากลานสายตาด้านซ้าย ซึ่งเปลือกสมองส่วนการมองเห็นแบ่งเป็น 2 วงจร คือ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1. วงจรสัญญาณด้านบน (Dorsal Stream) หรือทางสัญญาณบอกว่าทำอย่างไร (How Pathway) ประกอบด้วย สมองกลีบด้านข้าง (Parietal Lobe) ที่เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง ทิศทาง การเคลื่อนไหว ระยะระหว่างวัตถุ เป็นต้น

2. วงจรสัญญาณด้านล่าง (Ventral Stream) หรือทางสัญญาณบอกว่าอะไร (What Pathway) ประกอบด้วย สมองส่วนกลีบขมับ (Temporal Lobe) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของวัตถุ เช่น สี ขนาด รูปร่าง เป็นต้น โดยมีสมองส่วนหลังเป็นส่วนหนึ่งของทั้งสองวงจร (Mochizuki & Kirino, 2008) ดังแสดงในภาพที่ 4



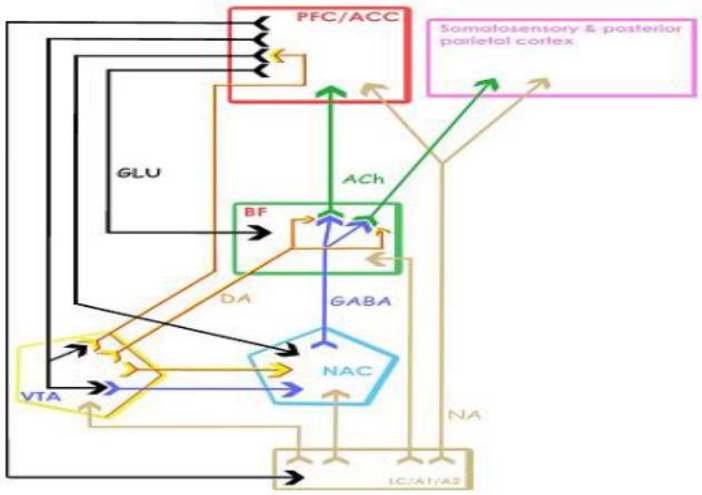

ภาพที่ 4 วงจรสัญญาณของระบบประสาทเกี่ยวกับการรับรู้จากการมองเห็น

จาก An evolving view of duplex vision: separate but interacting cortical pathways for perception and action, โดย Goodale and Westwood, 2004, Current Opinion in Neurobiology, 2, 14. Copyright 2004 โดย Elsevier.

สมองซีกขวาเป็นสมองส่วนที่เป็นจิตใต้สำนึกทำหน้าที่เกี่ยวกับทิศทางความเข้าใจการสร้างสรรค์ทำให้สามารถทำได้หลายอย่างในเวลาเดียวกันจะมองภาพแบบรวมมากกว่าการเจาะลึกในรายละเอียดเป็นส่วนที่ค่อนข้างผ่อนคลาย และมีหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้ (Perception) มากกว่าสมองซีกซ้ายซึ่งเป็นสมองส่วนที่อยู่ใต้จิตสำนึกที่จะทำได้ทีละอย่าง และทำหน้าที่เกี่ยวกับการแสดงออก การมุ่งใส่ใจจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะกระทำต่อสิ่งเร้า โดยเจาะจงแคบลงไปที่บางส่วน หรือคุณสมบัติบางประการของสิ่งนั้น และละทิ้งความใส่ใจ หรือลดความใส่ใจในส่วนอื่น หรือคุณสมบัติอื่น ๆ สมองทั้งสองส่วนมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของสมองในบริเวณส่วนหน้า (Frontal Cortex) และมีการเชื่อมโยงกับการทำงานของสมองส่วนหลัง (Occipital Lobe) เมื่อมีความใส่ใจต่อ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สิ่งเร้าสมองส่วนหน้าสุด (Prefrontal Lobe) จะรับใยประสาทนำเข้ามาจากสมองส่วนกลาง และสมองส่วนหน้า ในขณะเดียวกันสิ่งเร้าที่กระตุ้นการทำงานของ Anterior Attention System จะส่งใยประสาทไปกระตุ้นการทำงานของ Posterior Attention System บริเวณ Parietal Cortex ของสมอง จากนั้นจะส่งใยประสาทไปมีอิทธิพลต่อระบบประสาทรับความรู้สึกด้วย ซึ่งจะส่งไปยังสมองส่วน Prefrontal Cortex และสมองบริเวณ Amygdala เกิดเป็นกระบวนการที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการรับรู้ต่อสิ่งเร้า (Cognitive Processing) ซึ่งเป็นกระบวนการให้ความใส่ใจต่อสิ่งเร้าขั้นสูงสุด กระบวนการให้ความใส่ใจต่อสิ่งเร้านี้จัดเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างมากในการเข้ารหัส (Encoding) ของกระบวนการเรียนรู้ และความจำ โดยสมองที่มีบทบาทส่วนนี้ ได้แก่ Prefrontal และ Posterior Parietal ซึ่งกระบวนการเข้ารหัสเป็นกระบวนการเริ่มต้นที่สำคัญของความจำ มีโครงข่ายที่สามารถแสดงได้ ดังแสดงในภาพที่ 5




(PFC=Prefrontal Cortex; CC=Cingulate Cortex; PP= Posterior Parietal Cortex; BC=Basal Forebrain; VIA= Ventral Tegmental Area; NAC=Nucleus Accumben; LC=Locus Ceruleus; BLA= Basolateral Amygdala; ACh=Acetylcholine; Glu= Ultimate; GABA=Gamma Amino Butyric Acid; DA= Dopamine; NA= Noradrenaline)

ภาพที่ 5 โครงข่ายระบบประสาทที่เกี่ยวกับความใส่ใจต่อสิ่งเร้าจาก More attention must be paid: The neurobiology of attentional effort, โดย Sarter et al., 2006, Brain Research Reviews, 2, 51. Copyright 2006 โดย Elsevier.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

จากภาพที่ 5 ขณะที่สิ่งเร้ากระตุ้นการทำงานของ Anterior Attention System จะส่งใยประสาทไปกระตุ้นการทำงานของ Posterior Attention System ที่ บริเวณ Parietal Cortex จากนั้นจะส่งใยประสาทไปมีอิทธิพลต่อระบบประสาทรับความรู้สึก รวมทั้งระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการตื่นตัวที่บริเวณก้านสมอง ซึ่งจะใช้สารสื่อประสาทกลุ่มนอร์อดรีนาลีน (Noradrenaline) เป็นสารสื่อประสาท นอกจากนั้น ในขณะที่สิ่งเร้ากระตุ้นระบบ Attention System ที่บริเวณเปลือกสมองใหญ่ก็ยังคงกระตุ้นที่บริเวณของ Locus Coeruleus ซึ่งเป็นสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ และการตอบสนองต่อความเครียด หากเป็นความใส่ใจที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายที่มีแรงจูงใจเป็นรางวัล (Reward) หรือแรงเสริมเชิงบวก (Positive Reinforcement) จะมีความเกี่ยวข้องกับระบบประสาทที่ใช้สารสื่อประสาทโดพามีน (Dopamine) หรือที่เรียกว่า ระบบประสาทโดพามิเนอร์จิค โดยเฉพาะ Mesocortical Pathway ที่มีความสำคัญในกระบวนการคิด และการวางแผน เนื่องจากระบบประสาทโคลิเนอร์จิคที่เปลือกสมองใหญ่จะมีปฏิสัมพันธ์กับระบบประสาทโดพามิเนอร์จิค ผ่านใยประสาทของระบบประสาทโดพามิเนอร์จิคที่ส่งมายังเปลือกสมองใหญ่ผ่านทางสมองส่วน Rectum และใยประสาทของระบบประสาทโดพามิเนอร์จิคที่ส่งมายังสมองส่วน Prefrontal Cortex และ Nucleus Accumben ซึ่งจะส่งใยประสาทไปยัง Basal Forebrain การที่ระบบประสาทโดพามิเนอร์จิค มีใยประสาทมาควบคุมการทำงานของระบบประสาทโคลิเนอร์จิคที่บริเวณเปลือกสมองใหญ่จะสามารถเพิ่มความใส่ใจต่อสิ่งเร้าได้ดีขึ้นซึ่งกระบวนการของความใส่ใจมีองค์ประกอบย่อยดังนี้ (ปรัชญา แก้วแก่น, 2555)

องค์ประกอบที่ 1 ความตื่นตัว (Alert) หมายถึง การปรับสภาพให้พร้อมรับสถานการณ์ที่จะเกิด (Task Related Event) ทั้งนี้ต้องการบรรลุจากสภาวะปกติ (Internal State) และต้องคงสภาพระดับของการกระตุ้นให้คงอยู่ ถือว่าเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญที่สุดที่เป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดโครงข่ายความใส่ใจ (Attention Networks) ในการศึกษาทางประสาทกายวิภาคศาสตร์(Neuroanatomy) และเทคโนโลยีภาพถ่ายรังสี (Radiology) ในปัจจุบันพบว่า ความตื่นตัวมีความเกี่ยวข้องกับสมองส่วนทาลามัส (Thalamus) กลีบสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) และกลีบสมองส่วนบน (Parietal Lobe) สารสื่อประสาทที่มีความสำคัญต่อความตื่นตัวนี้ คือ นอร์เอฟิเนฟริน (Norepinephrine) ที่จะทำหน้าที่ปรับสัญญาณประสาท (Neural Activity Modulation)

องค์ประกอบที่ 2 การจัดเรียง (Orient) เป็นการเลือกข้อมูลที่เกิดจากสิ่งเร้าภายนอก ซึ่งอาจมีหลายอย่าง ขั้นตอนของการรับรู้ และการจัดเรียงนั้นจะมุ่งที่สัญญาณนำเข้า (Input) ที่สำคัญที่สุดในทางสรีระที่เรียกว่า Afferent Nerve Fiber หมายถึง เส้นใยประสาทซึ่งนำสัญญาณประสาทเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง เช่น การรับความรู้สึก (Sensation) จากตัวรับ (Receptors) ซึ่งขั้นตอนในการรับรู้ และการจัดเรียงจะเกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ มีหลักฐานการวิจัยที่ชี้ชัดว่า สมองที่มีความเกี่ยวข้องคือ กลีบสมองส่วนบน (Frontal Lobe) กลีบสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

รวมถึงบริเวณสมองส่วนการรับภาพ (Frontal Eye Field) ซึ่งการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องในส่วนของการรับรู้ การจัดเรียงสามารถแบ่งออกเป็นหลายลักษณะ คือ การควบคุมจากบนลงล่าง (Top Down and Controlled) การควบคุมจากล่างขึ้นบน (Involuntary Bottom-Up and Automatic) การทำงานแบบเปิดเผย (Overt Without Head/Eye Movement) การทำงานแบบไม่เปิดเผย (Covert Without Head/Eye Movement) ที่พบในการเคลื่อนไหวของศีรษะ และตา การจัดเรียงตำแหน่ง และทิศทาง (Location Based Orienting to Spatial Locations) การจัดเรียงในวัตถุ (Object Based Orienting to Objects)

องค์ประกอบที่ 3 ความใส่ใจขั้นสูง (Executive Attention) คือ ความสามารถในการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่ซับซ้อน โดยที่การแสดงออกสามารถเกิดขึ้นได้หลายแบบควบคุมการทำงานของความใส่ใจขั้นสูง มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนจนได้ผลลัพธ์ คือ ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ ดังนั้นกระบวนการนี้จึงมีความเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองขั้นสูง (Higher Brain Function) ประกอบด้วยการวางแผน การตัดสินใจ การแยกความแตกต่างระหว่างความถูกต้อง หรือสิ่งที่ผิด สถานการณ์เก่า หรือสถานการณ์ใหม่ที่ต้องตอบสนอง วิธีการทดลองที่เป็นการศึกษานี้ คือ Stoop Task โดยผู้เข้าร่วมการทดลองต้องมีการตอบสนองต่อสีของหมึกที่ใช้พิมพ์ โดยไม่ตรงกับความหมายที่ปรากฏ ผลปรากฏว่า ผู้อ่านจะต้องใช้เวลามากขึ้นในการบอกความหมายของคำที่เป็นเช่นนี้ เพราะสีของหมึกที่พิมพ์มารบกวนความใส่ใจของผู้อ่านทำให้ต้องใช้เวลามากขึ้นในการบอกความหมายของคำ การศึกษาทางประสาทกายวิภาคศาสตร์ และภาพถ่ายรังสี ปรากฏว่า พื้นที่สมองที่มีความเกี่ยวข้อง คือบริเวณตรงกลางของสมองส่วนหน้า (Anterior Cingulate Cortex) และสมองส่วนหน้าด้านข้าง (Lateral Prefrontal Cortex) (Tang et al., 2007)

**1.3 ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ**

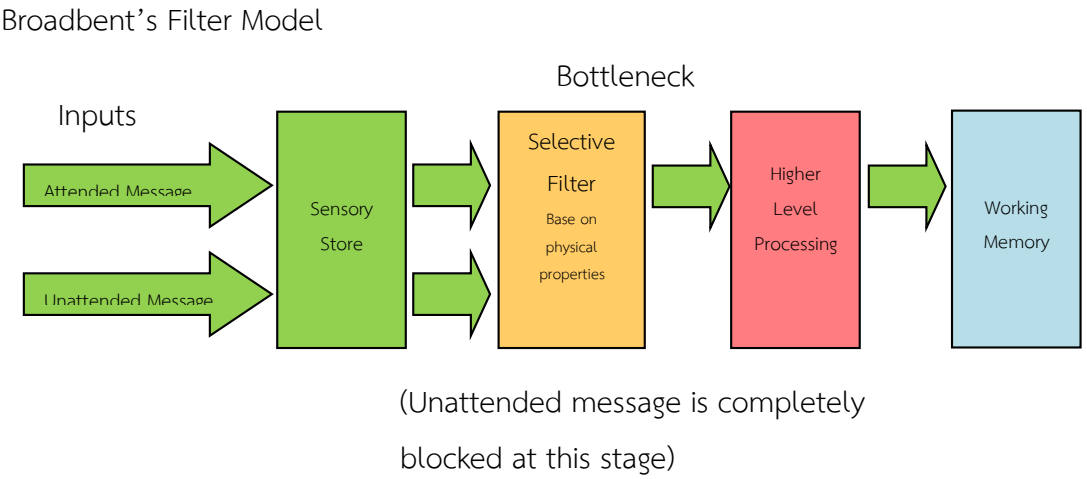
ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจมีรายละเอียดดังนี้

แบบจำลองที่ 1 แบบจำลองของ Donald Broadbent (1958) ที่เรียกว่า Broadbent's Filter Model ซึ่งได้อธิบายถึงกระบวนการรับข้อมูลความใส่ใจ โดยที่บุคคลสามารถเลือก หรือคัดกรองสิ่งเร้าที่จะใส่ใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ (Selective Attention) ในขณะเดียวกันบุคคลยังสามารถแบ่งความใส่ใจไปยังสิ่งเร้า หรือกิจกรรมอื่นได้ในเวลาเดียวกันอีกด้วย (Divided Attention) โดยเลือกมาเฉพาะสิ่งเร้าที่สนใจมาสู่กระบวนการรับรู้ หรือ Higher Level Processing เพื่อตีความหมายของสิ่งเร้านั้น ๆ ก่อนที่จะลงบันทึกข้อมูลสู่ความจำระยะสั้น (Short Term Memory) และกลายเป็นความจำขณะทำงานในที่สุด ซึ่งเป็นกระบวนการที่รับข้อมูลมาจากตัวตรวจหา (Detector) ที่เรียกว่าแบบจำลอง Early-Selection Model เนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมากที่เข้ามาตามช่องทางการรับรู้ทั้งข้อมูลที่ใส่ใจ และไม่ใส่ใจเกินกว่าที่รับได้ เหตุผลนี้ทำให้บางข้อมูลต้องถูกยับยั้ง หรือไม่ใส่ใจ ซึ่งสามารถสรุปลักษณะของแบบจำลองได้ดังนี้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1. แหล่งเก็บข้อมูลรับสัมผัส ข้อมูลที่เข้ามาจะได้รับการจัดเก็บไว้ในอวัยวะรับสัมผัส (Sensory Store) ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ

2. ตัวกรองข้อมูลรับสัมผัส ข้อมูลที่ใส่ใจจะยึดหลักคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพมากกว่ารายละเอียด เช่น สี รูปร่าง เสียงดัง เบา ส่วนข้อมูลที่ถูกกรองออกจะหายไปในที่สุด (Mcleod, 2008) ดังแสดงในภาพที่ 6




ภาพที่ 6 แบบจำลอง Broadbent's Filter Model (McLeod, 2008)

แบบจำลองที่ 2 แบบจำลอง Deutsch and Deutsch's Late Selection Model ของ Deutsch and Deutsch (1963) ได้อธิบายถึงลักษณะสำคัญของสิ่งเร้าว่ามีความเกี่ยวข้องกับการกระตุ้น เช่น เสียงเรียกชื่อหรือสิ่งที่มองเห็นนั้นเป็นสิ่งที่ใส่ใจ หรือมีผลกระทบโดยตรงต่อกิจกรรมที่กำลังทำอยู่ เช่น สัญญาณไฟจราจรในขณะกำลังขับรถ แนวคิดของแบบจำลองนี้มีความเกี่ยวข้องกับเป้าหมายเชิงพฤติกรรม และกระบวนการทางจิตซึ่งช่วยอธิบายปรากฏการณ์ ที่เรียกว่า Cocktail Party Effect ของ Colin Cherry และแบบจำลอง Broadbent's Filter Model ของบรอดเบนท์ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น (Fulcher, 2009)

แบบจำลองที่ 3 ทฤษฎี Attenuation Theory ของ Anne Treisman (1964) ซึ่งทฤษฎีนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ตัวลดทอน (Attenuator) เป็นขั้นตอน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้เกิดเป็นคอคอด (Bottleneck) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ ลักษณะทางกายภาพ เช่น เร็ว ช้า ดังหรือเบา เป็นต้น ขั้นที่ 2 เป็นขั้นการเรียงลำดับกลุ่มแบบพจนานุกรม (Dictionary Units) ซึ่งเป็นขั้นของการเก็บรักษาข้อมูล เพื่อใช้สำหรับในการถูกกระตุ้น (Activated) และนำไปสู่ความจำขณะทำงาน (Working Memory) ซึ่งแบบจำลองนี้ เป็นรูปแบบการกรองขั้นต้นที่

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

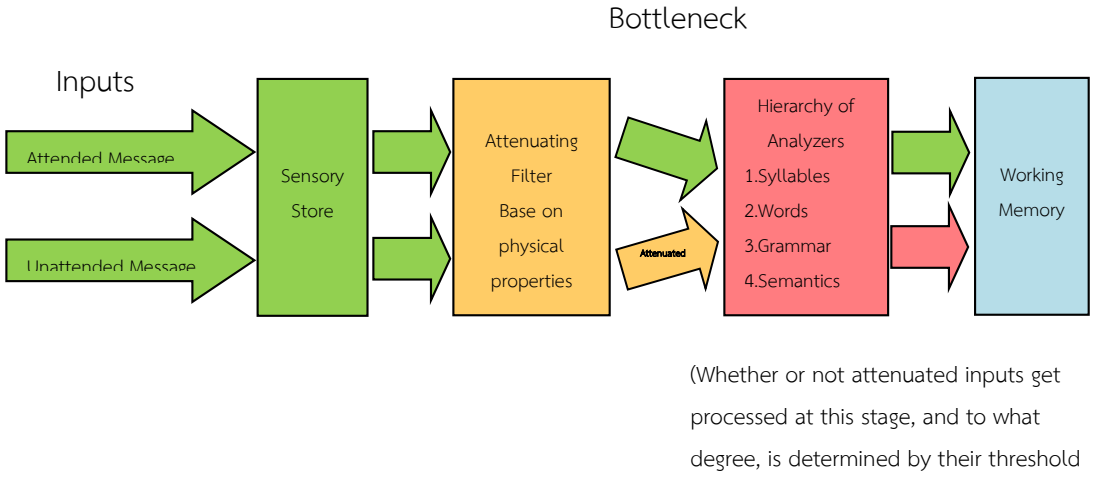
ดำเนินการกับลักษณะทางกายภาพของข้อมูล เช่นเดียวกับ Broadbent' s Filter Model แต่ความแตกต่างที่สำคัญคือ ตัวกรองของ Attenuation Theory เป็นการลดทอนแทนที่จะกำจัดสิ่งที่ไม่ใส่ใจ (Fulcher, 2009) ดังแสดงในภาพที่ 2-6 ซึ่งลักษณะของแบบจำลองมีรายละเอียดดังนี้

1. การเลือกอยู่บนพื้นฐานของลักษณะด้านกายภาพเป็นหลักเช่นเดียวกับ Broadbent's Filter Model

2. ถ้าข้อมูลที่ถูกลดทอนลงนั้นยังคงอยู่กับข้อมูลที่ใส่ใจ ซึ่งจะรบกวน และส่งผลต่อพฤติกรรมได้

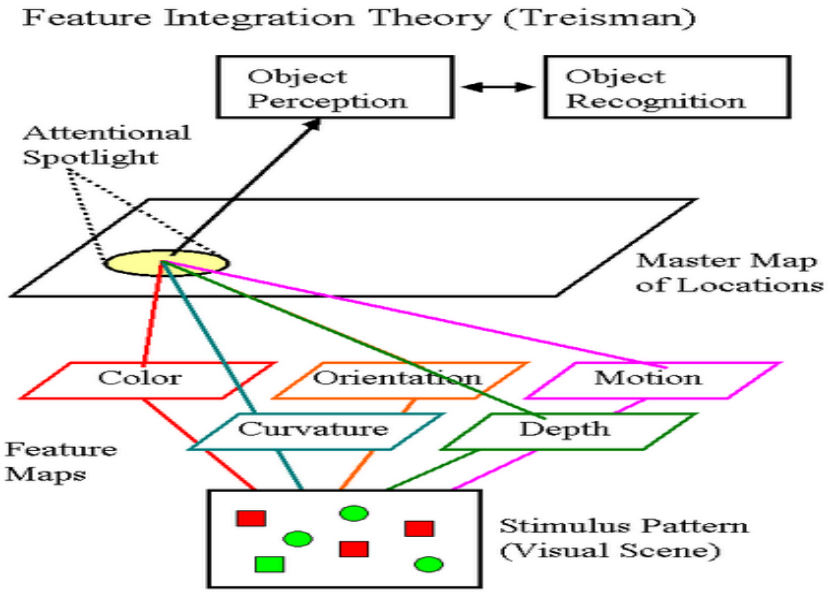
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Treisman's Attenuation Model




ภาพที่ 7 แบบจำลอง Treisman's Attenuation Model (Fulcher, 2009)

แบบจำลองที่ 4 ทฤษฎี Feature-Integration Theory of Attention ของ Anne Treisman and Garry Gelade (Treisman & Gelade, 1980) ที่แสดงให้เห็นว่า ลักษณะของสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้มากกว่าหนึ่งโดยการจำแนกลักษณะเฉพาะ หรือความแตกต่างของวัตถุ การรับรู้ต่อลักษณะของสิ่งเร้าซึ่งเป็นการบันทึกไว้ในช่วงต้นโดยอัตโนมัติ ในขณะที่จะมีการแบ่งแยกการวิเคราะห์ในแบบคู่ขนานในระยะต่อมาของการประมวลผล ทฤษฎีนี้ยังแสดงให้เห็นอีกว่าเมื่อใดก็ตามที่มีการเกิดขึ้นร่วมกันมากกว่าหนึ่งลักษณะของสิ่งเร้าที่สามารถแยกออกจากกันได้จำเป็นที่จะต้องอธิบายลักษณะเฉพาะ หรือความแตกต่างของวัตถุ รวมถึงการค้นหาสิ่งที่มองเห็นด้วยการระบุเอกลักษณ์ ตำแหน่ง หรือการใช้ทั้งสองมิติที่สามารถแยกได้ เช่น รูปร่าง สี หรือบางส่วนขององค์ประกอบ เช่น สี ตำแหน่ง การเคลื่อนที่ ความลึก โครงร่างหรือเส้นโค้ง เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 8




ภาพที่ 8 ทฤษฎี Feature-Integration Theory of Attention (Fulcher, 2009)

แบบจำลองที่ 5 ทฤษฎี Biased Competition Theory of Selective Attention (Desimone & Duncan, 1995) ทฤษฎีนี้ กล่าวถึง กลไกการรับรู้ทางสายตาของสิ่งเร้าที่ผ่านกระบวนการรับรู้เข้ามาเป็นจำนวนมากที่มีการแข่งขันของข้อมูลทำให้เกิดการเลือก (Selective Attention) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ใส่ใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะตอบรับต่อสิ่งเร้าประกอบกับการคงอยู่ของพฤติกรรมดังกล่าวในระยะเวลาหนึ่งจนละทิ้งความใส่ใจ หรือลดความใส่ใจหลังจากนั้นจะเกิด Focused Attention เป็นการมุ่งใส่ใจแบบจดจ่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งต่อสิ่งเร้า โดยเจาะจงแคบลงไปที่บางส่วน หรือคุณสมบัติบางประการของสิ่งเร้า เช่น สี รูปร่าง ที่เป็นลักษณะทางกายภาพ และละทิ้งความใส่ใจ หรือลดความใส่ใจในคุณสมบัติอื่น ๆ ของสิ่งเร้าที่ผ่านทางสายตา โดยจะมีความเชื่อมโยงกับการทำงานของระบบประสาท เมื่อมีแสงตกกระทบกับสิ่งเร้าแล้วส่งสัญญาณเข้าสู่ตาเกิดการรับรู้ กระบวนการนี้คือ กระบวนการ Bottom Up และหลังจากนั้นมนุษย์ก็จะมีความรู้ว่าสิ่งที่เห็นนั้นเป็นอะไรซึ่งเมื่อมีความรู้ หรือประสบการณ์แล้วจะเกิดการรับรู้และประมวลผลซึ่งกระบวนการนี้เรียกว่า Top-down processing เช่น เมื่อเดินเข้าไปในป่า และพบผีเสื้อเกาะอยู่บนต้นไม้เกิดจากเมื่อมีแสงตกกระทบวัตถุนั้นแล้วเชื่อมโยงกับระบบประสาทเข้าสู่ตา (Bottom Up) และจดจำได้จากประสบการณ์ที่ผ่านมา กระบวนการนี้ คือ กระบวนการบนลงล่าง (Top-Down Processing)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**1.4 แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ**

แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ (Model of Human Information Processing) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ที่นำเสนอกระบวนการไหลเวียนของข้อมูลจากขั้นตอนหนึ่งไปยังขั้นตอนต่อไป ดังนี้

1. ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล (Input Process) ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล

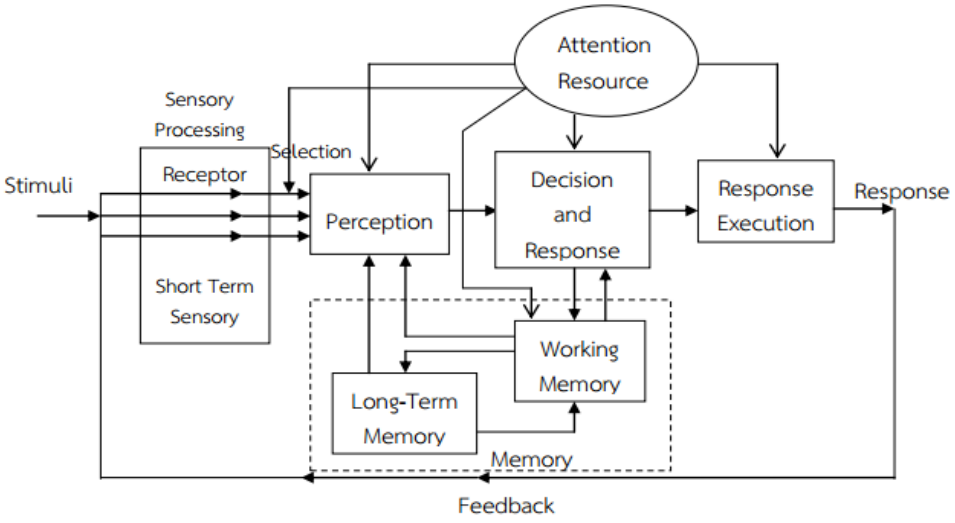
2. ขั้นตอนการเก็บสะสมข้อมูล (Storage Process) ครอบคลุมทุกสิ่งที่เกิดขึ้นกับสิ่งเร้าต่าง ๆ ภายในสมองรวมทั้งการจัดการกับสิ่งเร้า

3. ขั้นตอนของผลลัพธ์ที่ได้ (Output Process)

4. ขั้นตอนของการดำเนินการตอบสนอง (Response Execution) ที่ถูกต้อง และเหมาะสมต่อสิ่งเร้าเหล่านั้น

แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ เริ่มจากการนำเข้าข้อมูลของสิ่งเร้าต่าง ๆ ผ่านเข้ามาทางอวัยวะรับความรู้สึก (Sense Organs) เช่น ภาพ เสียง กลิ่น รส และสัมผัส จากนั้นจะดำเนินการตอบสนองด้วย 2 กระบวนการ คือ 1) กระบวนการบนลงล่าง (Top-Down Processing) เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้รับจากภายนอกไว้ที่อวัยวะรับความรู้สึก คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เป็นระยะเวลาสั้น ๆ เมื่อสมองเกิดความใส่ใจ ข้อมูลจะถูกส่งไปยังกระบวนการรับรู้ (Perceptual Process) เพื่อทำงานต่อ และบันทึกข้อมูล (Encode) ที่ได้รับมาจากอวัยวะรับความรู้สึกมาใช้ในกระบวนการประมวลผลกลาง (Central Processing) คือ การคิด การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา ตลอดจนความจำขณะทำงานมีการนำข้อมูลจากความจำระยะยาวซึ่งเก็บข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่สะสมไว้มาใช้พัฒนาการรับรู้ และกำหนดการตอบสนอง (Responding) และ 2) กระบวนการล่างขึ้นบน (Bottom-Up Processing) เกิดเมื่อสมองเกิดความใส่ใจต่อข้อมูลที่ได้รับจากอวัยวะรับความรู้สึก ข้อมูลจะถูกส่งไปยังกระบวนการรับรู้ และการเลือกตอบสนอง (Response Selective) ซึ่งเป็นกระบวนการจับคู่ข้อมูลที่เข้ามาทำให้สามารถรับรู้อย่างรวดเร็วว่ามีอะไรเกิดขึ้น สิ่งที่เกิดน่าจะเป็นอะไร และการตอบสนองอะไรเหมาะสมที่สุด (Wickens & Carswell, 2006) กระบวนการล่างขึ้นบนพบมากในกระบวนการรับรู้ ส่วนกระบวนการบนลงล่างพบมากในกระบวนการประมวลผลกลาง และกระบวนการเคลื่อนไหว (Motor Process) (Sanders, Stevens, Coch, & Neville, 2006) ทั้งสองกระบวนการนี้ มีความใส่ใจเป็นศูนย์กลาง โดยอาศัยประสบการณ์ และการเรียนรู้ซึ่งความใส่ใจทำหน้าที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1) เป็นตัวเลือกที่จะจำกัดข้อมูลที่เข้ามาเป็นจำนวนมากเพื่อการเลือกที่จะรับรู้ และ 2) เป็นตัวจัดการแปลความหมายของสิ่งเร้าที่ผ่านเข้ามาว่าจะต้องทำอะไร เมื่อไร นอกจากนี้แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ยังได้แสดงถึงการป้อนกลับข้อมูลที่ได้จากการตอบสนองที่ล้มเหลว หรือประสบความสำเร็จ ตลอดจนมีการปรับเปลี่ยนการตอบสนองที่เหมาะสมไปยังระบบประสาทสัมผัส (Wickens & Carswell, 2006) ดังแสดงในภาพที่ 9

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




ภาพที่ 9 แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ (Wickens & Carswell, 2006)

จากแบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ สามารถเชื่อมโยงได้ว่า ความใส่ใจเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการทางปัญญา โดยทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของกระบวนการต่าง ๆ เช่น 1) การรับรู้ (Perception) ความใส่ใจมีความสำคัญสำหรับการรวมลักษณะของวัตถุ เช่น สี รูปร่าง ตำแหน่ง และการกำหนดทิศทางของกระบวนการรับรู้ 2) ความจำ (Memory) ความใส่ใจจะช่วยเพิ่มความสามารถในการเข้ารหัส การเก็บข้อมูลให้คงอยู่เป็นระยะยาวนานมากขึ้น และ 3) การแก้ไขปัญหา (Solving Problem) ความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาขึ้นอยู่กับความใส่ใจที่มีต่อปัญหานั้น (Bahrick, 2010)

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อศึกษาจากแบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ สามารถสรุปประเด็นสำคัญ ได้ดังนี้ (Mcleod, 2008)

1. แบบจำลองการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลของกระบวนการหนึ่งเสร็จแล้วจึงจะสามารถประมวลผลในกระบวนการถัดไป ซึ่งการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์จะมีการประมวลผลแบบพร้อมกันทั้งกระบวนการ หรือบางส่วนของกระบวนการ หรือการทำกิจกรรมที่มีลักษณะสองอย่างพร้อมกัน (Dual-Task) เช่น นักศึกษาที่มีความใส่ใจจะสามารถฟังผู้บรรยาย และจดบันทึกได้อย่างเข้าใจ ในขณะที่นักศึกษาที่ไม่มีความใส่ใจจะสามารถฟังผู้บรรยายเข้าใจแต่ไม่สามารถจดบันทึกได้ทัน เป็นต้น

2. ความคล้ายคลึงกันระหว่างกระบวนการคิดของมนุษย์ และการทำงานของคอมพิวเตอร์ในเรื่องของขอบเขตวิธีการประมวลผลข้อมูล ในการประมวลผลของระบบคอมพิวเตอร์เป็นการ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ประมวลผลจากข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ในขณะที่การประมวลผลข้อมูลของมนุษย์สามารถประมวลผลข้อมูลได้อย่างครอบคลุมทั้งการประมวลผลแบบแต่ละกระบวนการ หรือการประมวลผลแบบหลายกระบวนการพร้อมกัน

3. หลักฐานเกี่ยวกับทฤษฎีที่เกี่ยวกับความใส่ใจ เป็นการประมวลผลข้อมูลซึ่งส่วนใหญ่ได้จากการทดลองที่มีการควบคุมขั้นตอนตามหลักการทดลองบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เมื่อมนุษย์เกิดความใส่ใจจะเกิดการรับรู้ในเวลาต่อมา โดยกระบวนการรับรู้จะมีความเชื่อมโยงไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ เช่น การทำกิจกรรมใด ๆ ด้วยความใส่ใจเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ เป็นต้น

ความจำขณะทำงาน ถูกนิยาม และอธิบายว่า คือ ความสามารถในการเก็บความจำข้อมูลในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการคำนวณ หรือสำหรับดำเนินการกิจกรรมทางปัญญา (พีร วงศ์อุปราช, 2555)

องค์ประกอบของทฤษฎีความจำขณะทำงาน ได้แก่

1. ระบบเก็บจำด้านภาษา (Phonological Loop) ประกอบด้วย หน่วยเก็บข้อมูลภาษา (Phonological Store) และกลไลทวนซ้ำการออกเสียง (Articulatory Rehearsal Mechanism)

2. ระบบเก็บจำด้านภาพ และมิติสัมพันธ์ (Visuospatial Sketchpad) ทำหน้าที่ในการคงข้อมูลชั่วขณะ และจัดกระทำข้อมูลที่เกี่ยวกับภาพ ตำแหน่ง การเคลื่อนไหว รูปแบบวัตถุ

3. ส่วนบริหารกลาง (Central Executive) เป็นส่วนที่ซับซ้อนที่สุดขององค์ประกอบความจำขณะทำงาน มีรูปแบบที่เป็นพหุองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการทำการตัดสินใจ (Baddeley, 2012) ที่มีวิธีการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยการจัดการกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแปลกใหม่ หรือการวางแผนเมื่อเจอกับเหตุการณ์ที่มีความยุ่งยาก และซับซ้อน ส่วนการบริหารกลางมีหน้าที่สำคัญอยู่ 4 ประการ ได้แก่ 1) ความสามารถในการนำความสนใจให้เกิดขึ้นไปที่สิ่งเร้า หรือกิจกรรมนั้น ๆ (Focus Attention) 2) ความสามารถในการแบ่งแยกความสนใจไปยังกิจกรรมอื่น ๆ เมื่อต้องทำกิจกรรมต่าง ๆ พร้อม ๆ กัน (Divided Attention) 3) ความสามารถในการเปลี่ยนความสนใจจากกิจกรรมหนึ่งไปยังอีกกิจกรรมหนึ่ง (Shift Attention) และ 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงบูรณาการระหว่างความจำขณะทำงานกับความจำระยะยาว

**1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมามีการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจ ดังนี้

King and Markant (2020) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจที่มีผลต่อการค้นหาภาพแบบมีการเคลื่อนไหว กล่าวว่า ทั้งเด็ก และผู้สูงอายุจะมีการเลือกใส่ใจที่ลดลงกับสิ่งเร้าที่ไม่ใช่เป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายหลัก แต่สามารถเพิ่มการเรียนรู้เพื่อเพิ่มการเลือกใส่ใจได้ โดยมีการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุระหว่าง 4 ปี ถึง 8 ปี ด้วยวิธีการค้นหาภาพ ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างมีความจำต่อภาพที่ไม่ใช่เป้าหมายหลักเพิ่มขึ้น และมีการเลือกใส่ใจที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กับการเลือกใส่ใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ความจำเพิ่มขึ้น ซึ่งวิธีการเลือกภาพสามารถใช้กับผู้สูงอายุได้

Yang et al. (2020) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจ และการใส่ใจแบ่งแยก โดยการใช้ภาพ และเสียงเป็นสิ่งเร้าในการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการเลือกใส่ใจ และการใส่ใจแบ่งแยก ผลปรากฏว่า สิ่งเร้าจากการได้ยินมีผลต่อการเลือกใส่ใจ และการใส่ใจแบ่งแยกมากกว่าสิ่งเร้าทางการมองเห็น โดยเฉพาะการได้ยินที่ใช้อุปกรณ์ประสาทหูเทียม (Bimodal) และยังพบว่า การใช้สิ่งเร้าทางการได้ยินพร้อมกับสิ่งเร้าทางการมองเห็นจะช่วยเพิ่มทั้งการเลือกใส่ใจ และการใส่ใจแบ่งแยกในกลุ่มตัวอย่างได้

Florack, Egger, and Hubner (2020) ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้บริโภคที่มีผลต่อการเลือกผลิตภัณฑ์ โดยผู้วิจัยมีแนวคิดว่า การเลือกใส่ใจมีผลต่อการประเมินสิ่งเร้า และเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาวิธีการที่จะเพิ่มการเลือกใส่ใจ โดยมีการตรวจสอบกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเลือกใส่ใจ ผลปรากฏว่า การเพิ่มการเลือกใส่ใจด้วยวิธีการมองสิ่งเร้าจะช่วยเพิ่มการเลือกใส่ใจได้

Yang et al. (2019) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ความใส่ใจแบบจดจ่อ และความใส่ใจแบ่งแยกสำหรับผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย โดยมีการฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจ และวัดผลแบบ Digit Span Task การฝึกความใส่ใจแบบจดจ่อ และวัดผลแบบ Stroop Color Word Test และการฝึกความใส่ใจแบ่งแยก และวัดผลแบบ Trail Making ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกมีการเลือกใส่ใจที่เพิ่มขึ้น

Candela, Zucchetti, Magistro, and Rabaglietti (2015) เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายกับโปรแกรมการฝึกกระบวนการรู้คิดที่มีผลต่อความจำระยะยาว และการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 72 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกาย จำนวน 24 คน กลุ่มโปรแกรมการฝึกกระบวนการรู้คิด จำนวน 24 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 24 คน ผลการศึกษาพบว่า การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกาย และการฝึกโปรแกรมกระบวนการรู้คิดมีผลต่อความจำระยะยาว แต่ไม่พบความแตกต่างของการแทรกแซง และมีผลต่อการเพิ่มการเลือกใส่ใจ โดยผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายจะเป็นการกระตุ้นที่ดีที่สุดในการส่งเสริมกระบวนการรู้คิดของผู้สูงอายุ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## ตอนที่ 2 ลักษณะของสิ่งเร้า การรับรู้ทางสายตา

### 2.1 การจัดลักษณะหมวดหมู่ของสิ่งเร้า

ลักษณะรูปร่างของสิ่งเร้าเป็นสิ่งเร้าจากการจัดของนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt Psychology) คำว่า เกสตัลท์ (Gestalt) เป็นภาษาเยอรมันซึ่งนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ได้ให้ความหมายว่า แบบหรือรูปร่าง (Gestalt = Form or Pattern) แต่ในปัจจุบันได้ให้ความหมายว่าเป็นส่วนรวม หรือส่วนประกอบทั้งหมด (Gestalt =The wholeness) ซึ่งได้ให้ความสำคัญกับการรับรู้ และได้กำหนดหลักเกณฑ์ว่ามนุษย์มีแนวโน้มที่จะจัดภาพที่มองเห็น ด้วยการจัดกลุ่มสิ่งที่มองเห็นตามกฎ 4 ประการ ดังต่อไปนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552)

1. กฎแห่งความคล้ายคลึง (The Law of Similarity) สิ่งใดก็ตามที่มีลักษณะเหมือนกันหรือมีลักษณะสำคัญคล้ายกัน เช่น รูปร่าง หรือขนาด สี หรือทิศทางที่เหมือนกัน มนุษย์จะรับรู้โดยเบื้องต้นว่าเป็นกลุ่มเดียวกัน เช่น กลุ่มพนักงานโรงงานที่ใส่เครื่องแบบเหมือนกัน เราก็จะตีความว่าพนักงานโรงงานกลุ่มนั้นเป็นพนักงานโรงงานเดียวกัน และจะรับรู้เข้าใจในภาพที่เป็นลักษณะเรียงแบบแถวนอน (Rows) มากกว่าลักษณะแนวตั้ง (Columns) เพราะใช้การพิจารณาความคล้ายคลึงเป็นหลัก

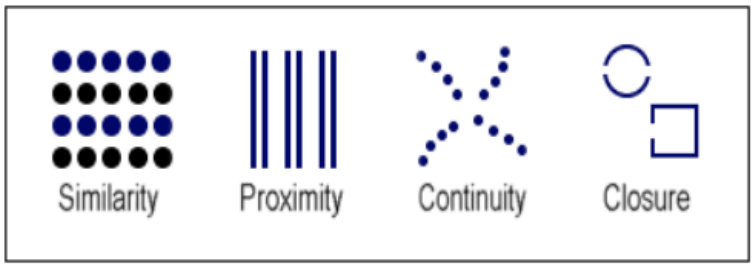
2. กฎแห่งความใกล้ชิด หรืออยู่ภายในขอบเขตที่ใกล้เคียงกัน (The Law of Proximity) สิ่งเร้า หรือวัตถุที่อยู่ใกล้กันนั้นมนุษย์จะตีความ และรับรู้ว่าสิ่งนั้นมีความเกี่ยวพันกันมากกว่าสิ่งที่เหมือนกัน แต่สิ่งที่อยู่ไกลกันออกไปมนุษย์จะมีโอกาสที่จะตีความ และรับรู้ว่าสิ่งที่ใกล้กันเป็นภาพเดียวกัน หรือเป็นประเภทเดียวกัน เช่น มนุษย์จะจัดกลุ่มเส้น หรือจุดที่อยู่ใกล้กันเข้าด้วยกัน และดูจำนวนที่อยู่ห่างไกลออกไปเป็นคนละกลุ่มกัน เช่น ถ้าได้ยินเสียงนกร้องเสียงเดียวกันดังติด ๆ กัน 2-3 ครั้ง มักจะเข้าใจว่าเป็นเสียงนกตัวเดียวกันที่ร้อง หรือเป็นเสียงที่มาจากแห่งเดียวกัน

3. กฎแห่งความต่อเนื่อง (The Law of Good Continuation) ถ้าไม่มีสิ่งใดมาขัดขวางแล้วมนุษย์จะรับรู้ในลักษณะเดียวกันต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ เช่น ถ้าเห็นเส้นตรงตั้งแต่ต้นก็จะสรุปว่าเป็นเส้นตรงตลอดต่อเนื่อง (Continuity) และเกิดมาจากสิ่งเร้าที่มีทิศทางไปในทางเดียวกัน

4. กฎแห่งความสมบูรณ์ หรือกฎแห่งความสิ้นสุด (The Law of Closure) จากแนวคิดของ Gestalt Psychology ให้ความเข้าใจว่ามนุษย์จะรับรู้ และตีความภาพรวมของสิ่งที่เห็นมากกว่าที่จะรับรู้ และตีความจากสิ่งที่เห็นเป็นส่วนย่อย ๆ เนื่องจากภาพรวมมีความสำคัญมากกว่าสิ่งที่เห็นย่อย ๆ มารวมกัน และการรับรู้ประเภทนี้ต้องอาศัยประสบการณ์ของบุคคลซึ่งจะรู้สึกผิดปกติ เมื่อมองเห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดขาดไปจากสิ่งที่คิด และความคิดก็จะเติมเต็ม เพื่อให้เกิดการรับรู้ว่าสิ่งที่เห็นเป็นภาพที่สมบูรณ์โดยไม่ได้ตั้งใจ หรือเกิดการคิดเพิ่มเติมจากประสบการณ์ แม้ว่าเป็นภาพที่ขาดความสมบูรณ์ แต่บุคคลมีความต้องการที่จะต่อเติมส่วนที่ขาดหายไปของสิ่งที่เห็นเพื่อให้เกิดภาพที่สมบูรณ์ โดย

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

พยายามมองให้สิ่งที่ไม่สมบูรณ์ให้เกิดความสมบูรณ์ขึ้นมา เนื่องจากการรับรู้ซึ่งมีแนวโน้มเกี่ยวกับการประสานสนิท (Closure) เติมเต็มในสิ่งที่เห็น ดังแสดงในภาพที่ 10




ภาพที่ 10 การจัดหมวดหมู่ สิ่งเร้าตามกฎของเกสตัลท์

**2.2 ลักษณะของสิ่งเร้า และการเพิ่มความใส่ใจ**

การรับรู้ต่อสิ่งเร้าของมุษย์จะเกิดก่อนหรือหลัง จะมีมากหรือน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับว่าสิ่งเร้าจะสามารถดึงดูดความใส่ใจของมนุษย์ได้มากน้อยเพียงใด จากการทบทวนงานวิจัยสามารถจำแนกลักษณะของสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความใส่ใจ และการทำงานของสมองได้ดังนี้

1. ลักษณะทางกายภาพของวัตถุ เมื่อมีสิ่งเร้าที่แตกต่างกันผ่านตัวรับความรู้สึกเดียวกัน มนุษย์จะสามารถแบ่งแยก (Discriminate) ความแตกต่างของลักษณะทางกายภาพได้มากกว่าความหมาย หรือรายละเอียด (Broadbent, 1958; Treisman, 1964 อ้างถึงใน Driver, 2001) เช่น สี รูปร่าง เสียงดัง เบา และความใส่ใจในการเลือกนั้นจะเป็นสิ่งที่ง่ายขึ้น เมื่อมีการระบุเป้าหมายที่ถูกกำหนดด้วยลักษณะทางกายภาพพื้นฐานมากกว่ารายละเอียดโดยรวมของเป้าหมาย (Fougnie, 2008) ในขณะที่สิ่งเร้าที่มีผลต่อการเพิ่มความใส่ใจขึ้นอยู่กับความคุ้นเคยและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2. ลักษณะที่เป็นพลวัตของวัตถุ (Dynamic Objects) การตอบสนองต่อสิ่งเร้าในตำแหน่งของลานสายตา (Visual Field) ในระดับของเซลล์ประสาทนี้จะเกิดขึ้นโดยผ่านพลังที่มีประสิทธิภาพจากการกระตุ้นของสิ่งเร้า เช่น ลักษณะพลวัตของวัตถุที่ช่วยเพิ่มความใส่ใจ และระบบการมองเห็น (Visual System) ของมนุษย์ในลักษณะเฉพาะของวัตถุเหล่านั้น (Saiki, 2011) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Washburn and Putney (1998) ที่ปรากฏว่า การเคลื่อนที่ของสิ่งเร้าจะช่วยให้ความใส่ใจเพิ่มขึ้นซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเข้ารหัสความจำ การรับรู้ และการเรียนรู้ สำหรับการเคลื่อนที่ของสิ่งเร้าสามารถเพิ่มความใส่ใจในการประมวลผลช่วงเริ่มต้นของกระบวนการรับรู้จากการมองเห็นในมนุษย์ด้วยวิธีการใช้สายตาในการติดตามการเคลื่อนที่ของวัตถุ (Eye Tracking) ที่เป็น

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สิ่งเร้า เช่น ทิศทาง วิธีนี้ว่า NeuroTracker Technique (Faubert & Sidebottom, 2011; Liu, Becker, & Jigo, 2013)

3. สิ่งรบกวน (Distractors) และจำนวนของวัตถุ งานวิจัยหลายเรื่องแสดงให้เห็นว่า ระบบการรับรู้ทางสายตาจะเพิ่มขึ้นหากลักษณะของสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายมีสิ่งรบกวน หรือการทำให้ไขว้เขว (Pylyshyn & Storm, 1988)

4. ความตั้งใจ และจดจ่อ (Intentional and Concentrate) ความใส่ใจต่อสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายแบบตั้งใจ และจดจ่อนั้นทำให้เกิดการหลั่งของสารสื่อประสาทกลุ่มอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine: ACh) ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับระบบแรงจูงใจ (Motivation System) และความใส่ใจ โดยมีส่วนช่วยทำให้เกิดการคงอยู่ของความใส่ใจต่อสิ่งเร้า (Sustain Attention) โดยเฉพาะในบริเวณสมองซีกด้านขวา (Himmelheber, Fadel, Sarter, & Bruno, 1998) ขณะเดียวกันสิ่งเร้าที่กระตุ้นการทำงานของ Anterior Attention System ก็จะส่งผลต่อ Posterior Attention System ที่บริเวณ Parietal Cortex จากนั้นใยประสาทจะไปมีอิทธิพลต่อระบบประสาทรับความรู้สึก รวมทั้งระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการตื่นตัวที่บริเวณก้านสมอง ซึ่งจะใช้สารสื่อประสาทในกลุ่มนอร์อดรีนาลีน (Noradrenaline)

5. สิ่งเร้าที่ผู้วิจัยส่วนใหญ่ใช้ในการศึกษาแบ่งเป็นสองประเภท คือ รูปร่าง และสี เช่น การทดลองกับอาสาสมัครจำนวน 108 คน ของ Duncan (1994) โดยใช้การมองเส้น และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดเล็ก และมีการทับซ้อนกัน หรือการทดลองของ Zeki and Marini (1998) ด้วยการมองวัตถุที่มีสีตามธรรมชาติ เช่น สตรอเบอร์รี่สีแดง และวัตถุที่มีสีผิดปกติไปจากธรรมชาติ เช่น สตรอเบอร์รี่สีฟ้า งานวิจัยการรับรู้สีของวัตถุจากการมองเห็นบนพื้นฐานของรูปร่างเรขาคณิตที่มีสีที่แตกต่างกันของ Georgopoulos et al. (2001) ด้วยการใช้เทคนิค Functional Magnetic Resonance Imaging หรือ fMRI การศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Brain Potentials: ERPs) ของ Proverbio et al. (2004) โดยใช้กิจกรรมการเลือกความใส่ใจ (Selective Attention Tasks) ด้วยการใช้สี และรูปร่างของภาพที่เป็นตัวแทนของวัตถุ (ภาพวาด) การศึกษาด้วยวิธีใช้ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) ด้วยการใช้รูปร่างเรขาคณิต และสีเป็นสิ่งเร้า (Fougnie, 2008; Liu et al., 2012) เนื่องจากรูปร่างเรขาคณิต และสีถือเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการเรียนรู้ และเป็นสิ่งที่สำคัญในหลายแง่มุมของชีวิตประจำวัน (Giofrè, Mammarella, & Cornoldi, 2014)

โดยสรุปลักษณะของสิ่งเร้ามีผลต่อความใส่ใจของมนุษย์ในการศึกษา และทดลองเหล่านี้มีการศึกษาทั้งในกลุ่มคนปกติ และในคลินิก ซึ่งในกลุ่มคนปกติเป็นกลุ่มนักศึกษา และผู้ใหญ่ ส่วนในคลินิกเป็นกลุ่มเด็กสมาธิสั้น งานวิจัยนี้จึงใช้สิ่งเร้าที่มีลักษณะทางกายภาพของวัตถุมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**2.3 กลไกการทำงานของการรับรู้ และความใส่ใจ**

ปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นการเพิ่มความใส่ใจ ประกอบด้วย 1) กลไกภายนอก หรือล่างขึ้นบน (Exogenous, Bottom-Up) หมายถึง การเคลื่อนย้ายความใส่ใจที่มีลักษณะเป็นไปโดยอัตโนมัติตามสิ่งเร้าที่มีลักษณะเด่น เช่น สิ่งเร้าที่มีการเคลื่อนไหว หรือมีลักษณะแตกต่างอย่างชัดเจน เช่น ดอกไม้สีแดงท่ามกลางทุ่งหญ้าสีเขียว และ 2) กลไกภายใน หรือบนลงล่าง (Endogenous, Top Down) เป็นการใช้ความตั้งใจในการควบคุมความใส่ใจไปยังสิ่งเร้า เพื่อให้แสดงพฤติกรรมออกมาในทิศทางที่มุ่งหวังซึ่งกลไกของล่างขึ้นบน และบนลงล่างมีการทำงานร่วมกัน ดังนั้นความสมดุลของการกระตุ้นความใส่ใจจากภายนอก และภายในจึงมีความสำคัญต่อชีวิต หากเกิดความไม่สมดุลขึ้นอาจนำไปสู่จิตพยาธิวิทยา เช่น โรคสมาธิสั้น (Neokleous, Avraamides, Neocleous, & Schizas, 2011)

**2.4 กลไกของการรับรู้**

ความหมายของการรับรู้ (Perception)

สุมนา บุญหลาย (2550) ได้อธิบายว่า บุคคลรับสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่เข้ามา และส่งเป็นข้อมูลดิบ (Row Data) เข้าสู่ระบบประสาทสัมผัสทั้ง 5 จะเกิดการตีความในข้อมูลดิบเหล่านั้น เพื่อเกิดการรับรู้ (Perception) ขึ้น ดังนั้นกระบวนการรับรู้จึงเกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อนของการคัดเลือก (Selection) การจัดระเบียบ (Organization) และการตีความ (Interpretation) ข้อมูลต่าง ๆ หรือความรู้สึกต่าง ๆ ของบุคคล

วลีรัตน์ ใจสูงเนิน (2551) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ หมายถึง การตีความข้อมูลจากความรู้สึกหรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ได้สัมผัส เพื่อสร้างประสบการณ์ที่มีความสำคัญสำหรับผู้รับรู้ การรับรู้เป็นสิ่งที่เป็นปัจเจกบุคคลมีความแตกต่างกันไม่มีบุคคลใดที่มีการรับรู้เหมือนกับบุลคลอื่นเพราะเมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้าก็จะประมวลผลสิ่งที่รับรู้นั้นขึ้นเป็นประสบการณ์ที่มีความหมายเฉพาะตัว

Garrison and Magoon (1972) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ไว้ว่า เป็นกระบวนการซึ่งสมองตีความหมาย หรือแปลข้อความที่ได้จากการรับสัมผัสของร่างกายกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสิ่งเร้าทำให้เราทราบว่าสิ่งเร้า หรือสิ่งแวดล้อมที่เราสัมผัสนั้นเป็นอย่างไร มีความหมาย และลักษณะอย่างไร การที่เราจะรับรู้สิ่งเร้าที่มาสัมผัสได้นั้นจะต้องอาศัยประสบการณ์ของเราเป็นเครื่องมือช่วยในการตีความหมาย หรือแปลความหมาย และการตอบสนองของร่างกายต่อสิ่งเร้านั้นจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่า การรับรู้คือ กระบวนการจัดระบบ (Organizing) การตีความข่าวสาร (Interpreting) และการทำความเข้าใจ (Understanding) ข้อมูลทางประสาทสัมผัสของสมอง (The Brain Sensory Information) กล่าวคือ การรับรู้เป็นมากกว่าการเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การสัมผัสทางผิวหนัง และการรับรู้รสแต่การรับรู้เป็นขั้นตอนแรกแห่งการรู้ตัวอย่างมีสติ และ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กระบวนการรับรู้ที่มีความสลับซับซ้อนจึงสามารถนำไปสู่การรับรู้ที่ผิดพลาดได้ (นันทพล โรจนโกศล, 2552)

โดยกระบวนการของการรับรู้มีลำดับขั้นตอนดังนี้ สิ่งเร้าไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นทำให้เกิดการรับสัมผัส และเมื่อเกิดการสัมผัส บุคคลจะมีการแปลการรับสัมผัส และมีเจตนา (Conation) ที่จะแปลสัมผัสนั้น การแปลสัมผัสจะเกิดขึ้นในสมองทำให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การที่เราได้ยินเสียง ปัง ๆ สมองจะแปลเสียงนั้นโดยเปรียบเทียบกับเสียงที่เคยได้ยินว่าเป็นเสียงอะไร เช่น เสียงปืน เสียงระเบิด เป็นต้น ในขณะเปรียบเทียบจิตต้องมีเจตนาปนอยู่ทำให้เกิดการแปลความหมาย และต่อไปก็จะรู้ได้ว่าเสียงที่ได้ยินนั้นเป็นเสียงของอะไรอาจจะเป็นเสียงปืนเพราะบุคคลนั้นเคยมีประสบการณ์ได้ยินเสียงปืนมาก่อน กระบวนการรับรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีองค์ประกอบดังนี้

มีสิ่งเร้า (Stimulus) ที่จะทำให้เกิด การรับรู้ เช่น สถานการณ์ เหตุการณ์ สิ่งแวดล้อมรอบกายที่เป็นคน สัตว์ สิ่งของ

อวัยวะรับสัมผัส (Sense Organs) ที่ทำให้เกิดความรู้สึกสัมผัส เช่น ตาดู หูฟัง จมูกได้กลิ่น ลิ้นรับรส และผิวหนังรู้รับความรู้สึกความร้อนความหนาว

ประสบการณ์ (Experience) หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนที่เกี่ยวกับสิ่งเร้าที่เราสัมผัส

การแปลความหมายของสิ่งเร้าที่เราสัมผัส (Interpretation) เป็นสิ่งที่เคยพบเห็นมาแล้วจะอยู่ในความจำระยะยาวของสมอง เมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้าเข้ามา สมองก็จะทำหน้าที่ทบทวนกับความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมว่าสิ่งเร้านั้นคืออะไร เมื่อมนุษย์ถูกกระตุ้นโดยสิ่งแวดล้อมก็จะเกิดความรู้สึกการรับสัมผัส โดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 คือ ตาทำหน้าที่ดูคือ มองเห็นมีปริมาณความรู้สึกร้อยละ 75 หูทำหน้าที่ฟังคือ ได้ยินปริมาณความรู้สึกร้อยละ 14 ลิ้นทำหน้าที่รู้รสคือรับรู้รสปริมาณความรู้สึกร้อยละ 3 จมูกดมกลิ่นมีปริมาณความรู้สึกร้อยละ 3 ผิวหนังทำหน้าที่สัมผัสคือ รู้สึกได้อย่างถูกต้องปริมาณความรู้สึกร้อยละ 5 (อวิรุทธิ์ เจริญทรัพย์ และนฤพนธ์ ไชยยศ, 2547) กระบวนการรับรู้ก็จะสมบูรณ์

**2.5 ระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ**

ความใส่ใจต้องมีการคัดกรองการไหลผ่านของข้อมูลเข้าสู่ระบบประสาทรับความรู้สึก โดยจะเพิ่มประสิทธิภาพการไหลของข้อมูลที่ตรงประเด็น หรือมีความสำคัญ ขณะเดียวกันก็จะกำจัด หรือลดการไหลของข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะดึงความใส่ใจไปจากข้อมูลที่ตรงประเด็นเข้าสู่ระบบประสาทรับความรู้สึกในสมอง ซึ่งกระบวนการให้ความใส่ใจต่อสิ่งเร้า กระบวนการเรียนรู้และความจำนั้น เป็นกระบวนการที่เป็นพลวัตมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้ตลอด อีกทั้งกระบวนการเหล่านี้ยังมีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อมูลจากการศึกษาปรากฏว่า สมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการให้ความใส่ใจต่อสิ่งเร้าโดยเฉพาะการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมาย (Selective Attention) จะเป็น

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สมองส่วน Prefrontal Cortex และ Cingulate Gyrus (Sarter, Albin, Kucinski, & Lustig, 2014) ซึ่งเป็นส่วนของ Anterior Attention System แต่การให้ความใส่ใจที่เกี่ยวข้องกับทิศทางนั้นจะเกี่ยวข้องกับสมองส่วนข้าง Parietal Lobe ทาลามัส และบางส่วนของสมองส่วนกลาง (Midbrain) (Sternberg, 2009) ในขณะที่การคงอยู่ของความใส่ใจต่อสิ่งเร้า (Sustained Attention) นั้นจะเกี่ยวข้องกับสมองส่วนหน้า และส่วนข้างของสมองซีกขวา และขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทำงานของสมองในส่วน Prefrontal Cortex (Taylor & Fragopanagos, 2005)

**2.6 การมองเห็น**

การรับสัมผัสที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือการมองเห็น ซึ่งอวัยวะที่สำคัญสำหรับการมองเห็น คือ ดวงตา โดยที่ดวงตามีส่วนประกอบที่สำคัญต่าง ๆ ที่ควรศึกษา ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในด้านโครงสร้าง และหน้าที่ของดวงตา (ศิริลักษณ์ กิจศรีไพศาล, 2545) ประกอบด้วย

1. กระจกตา (Cornea) เป็นผนังส่วนที่อยู่ด้านนอกของดวงตา โดยมีขนาดประมาณ 1 ส่วน 6 ของดวงตา และมีรูปร่างคล้ายชามกลม ๆ ที่มีรูปทรงป่องเล็กน้อยลริเวณตรงกลาง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-12 มิลลิเมตร มีความหนาประมาณ 0.8-1.0 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อที่ปราศจากเส้นเลือด โดยได้รับสารอาหารจากน้ำหล่อเลี้ยงดวงตาในช่องม่านตา ซึ่งกระจกตาจะทำหน้าที่ในการหักเหแสง และรวมแสงก่อนเข้าไปสู่ดวงตา

2. ตาขาว (Sclera) คือ Posterior Tunica Fibrosa ตำแหน่งอยู่ด้านหลัง และเป็นส่วนที่หนาที่สุดตรงบริเวณขั้วประสาทตา มีความหนาขนาด 1 มิลลิเมตร และมีขนาดบางที่สุด คือ 0.3 มิลลิเมตร ส่วนตาขาวมีรัศมีความโค้ง ประมาณ 13 มิลลิเมตร โดยตาขาวช่วยทำให้ดวงตาสามารถคงรูปร่างอยู่ได้ และเป็นเกราะป้องกันดวงตา หรือสิ่งที่อยู่ภายในดวงตา ให้สามารถยึดเกาะกล้ามเนื้อนอกดวงตาให้แข็งแรงได้

3. แก้วตา (Lens) มีหน้าที่หักเห และรวมแสง เพื่อให้วัตถุตกกระทบที่จอประสาทตา มีรูปร่างลักษณะคล้ายจานกลมที่มีผิวหน้า และผิวหลังที่โค้งเข้าหากัน แต่ผิวหน้าจะค่อนข้างแบนราบ ขณะที่ผิวหลังมีลักษณะที่โค้งมากกว่าผิวหน้า โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 10 มิลลิเมตร และมีความหนาประมาณ 4 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 0.3 กรัม มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ใสโปร่งแสง และมีส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญซึ่งเป็นน้ำถึงประมาณร้อยละ 65 และมีโปรตีนประมาณร้อยละ 35 มีแร่ธาตุเล็กน้อย เช่น โปแตสเซียม กรดแอสคอบิค แก้วตาอยู่ในส่วนหลังสุดของช่องตาส่วนหน้า โดยมีเอ็นยึดแก้วตา โดยมีส่วนประกอบทางโครงสร้างของแก้วตาประกอบด้วย

3.1 เปลือกหุ้มแก้วตา มีลักษณะเป็นแผ่นคอลลาเจน 2 ส่วน คือ ด้านหน้า และด้านหลัง ลักษณะแผ่นบางใส มีคุณลัษณะที่ให้สารจำพวกน้ำ และแร่ธาตุสามารถซึมผ่านได้

3.2 ผิวแก้วตา มีลักษณะเป็นเซลล์ชั้นเดียวที่อยู่ถัดจากเปลือกหุ้มแก้วตาด้านหน้า ทำหน้าที่ในการผลิตเนื้อเยื่อใหม่ให้กับแก้วตา

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

3.3 เนื้อเยื่อของแก้วตา มีลักษณะที่อ่อนนุ่ม และไม่มีสีอยู่ถัดจากผิวแก้วตา

3.4 นิวเคลียส มีลักษณะเป็นเม็ดอยู่ตรงกลางของแก้วตาที่เกิดจากเยื่อหุ้มแก้วตาที่เกิดมาก่อนแล้ว จะถูกผลักดันเข้าไปอยู่ตรงกลางของแก้วตา โดยมีลักษณะแข็งไม่ยืดหยุ่น

4. ยูเวีย (Uveal Tract) เป็นผนังชั้นกลางของดวงตาที่อยู่ระหว่างเนื้อตาขาว กับจอประสาทตา มีหน้าที่ให้สารอาหารกับเส้นเลือดหล่อเลี้ยงดวงตา โดยแบ่งเป็นยูเวียส่วนหน้า ที่ประกอบด้วย ม่านตา (Iris) มีรูปร่างกลมอยู่หลังของกระจกตา (Cornea) แต่อยู่ด้านหน้าของแก้วตา (Lens) ทำให้เกิดช่องหน้าม่านตา และช่องหลังม่านตาตรงกลางของม่านตามีรูกลมเรียกว่า รูม่านตา (Pupil) มีหน้าที่ปรับปริมาณแสงที่จะเข้าไปในดวงตาให้เหมาะสม และซีเลียรีบอดี มีหน้าที่ปรับกำลังของแก้วตา และสร้างน้ำเลี้ยงภายในดวงตา ส่วนยูเวียส่วนหลังประกอบด้วยคอรอยด์ เป็นเนื้อเยื่อที่เต็มไปด้วยเส้นเลือด ทำหน้าที่ส่งอาหารผ่านทางเลือดไปหล่อเลี้ยงชั้นด้านนอกของจอประสาทตา รวมทั้งการผลิตเม็ดเลือดขาว การดูดซับแสงส่วนเกินที่จอประสาทตา และผลิตพลาสมา และสารคุ้มกันอื่น ๆ

5. วุ้นตา (Vitreous) บรรจุอยู่ในช่องตาส่วนด้านหลัง มีลักษณะคล้ายวุ้นใส ๆ ไม่มีสีและโปร่งแสง ทำหน้าที่ในการให้ดวงตาคงสภาพอยู่เป็นรูปทรงกลม และทำหน้าที่เป็นตัวกลางของแสงที่เข้าสู่ตา

6. จอประสาทตา (Retina) มีหน้าที่รับภาพของสิ่งที่ตามองเห็นแล้วทำการเปลี่ยนเป็นกระแสประสาทเพื่อส่งเข้าไปที่ขั้วประสาท และเส้นประสาท ซึ่งมีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ ใส ๆ บุอยู่บริเวณด้านในสุดของลูกตา โดยอยู่ชิดคอรอยด์ โดยเลือดที่มาเลี้ยงจอประสาทตามาจาก 2 ส่วน คือ ด้านนอกที่ชิดคอรอยด์ได้รับเลือดจาก Choriocapillaris ของคอรอยด์ ด้านในได้รับเลือดจากหลอดเลือดที่มาเลี้ยงจอประสาทตาโดยตรง (ยุพดี รัตตะรังสี, 2545)

เมื่อทราบถึงโครงสร้างของตา และหน้าที่แล้ว การรับรู้ทางการมองเห็นเป็นหน้าที่สำคัญของตา และมีการศึกษาโดยมีทฤษฎีการรับรู้ทางการมองเห็น ดังนี้ (นนทิชา ถาวรไพบูลย์บุตร, 2555)

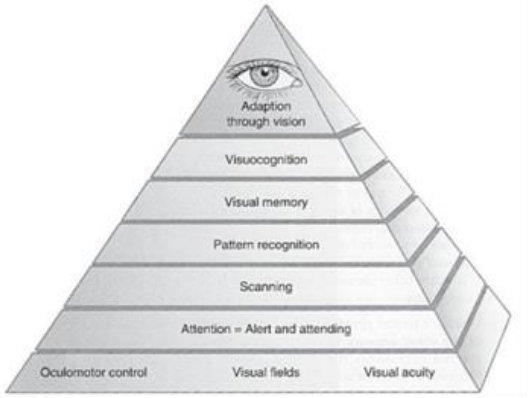
1. ทฤษฎีการรับรู้ทางการมองเห็น (Visual Perception Theory)

การรับรู้วัตถุ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราเป็นผลมาจากระบบประสาททางการมองเห็น (Visual Sensation) การรับรู้ทางการมองเห็นเกิดจากการประมวลผลร่วมกันอย่างเป็นระบบกับความรู้สึกพิเศษอื่น เช่น การรับสัมผัส การดมกลิ่น การได้ยิน การรับรู้ทางการมองเห็นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสามารถด้านการเรียนรู้ และความสามารถในการวางแผนการเคลื่อนไหว เนื่องจากใช้พื้นที่สมองในการประมวลผลมากกว่าการรับรู้ทางประสาทสัมผัสชนิดอื่น ดังนั้นการรับรู้ทางการมองเห็นจึงเป็นความสามารถของกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูลร่วมกันเพื่อเก็บประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

การรับรู้ทางการมองเห็นมีความเกี่ยวข้องกับทฤษฎีพื้นฐาน 4 ทฤษฎี ดังนี้

1.1 ทฤษฎีพัฒนาการ (Developmental Theory) เป็นลำดับการพัฒนาด้านการรับรู้ทางสายตาของวาร์เรน (Warren, 1993) การรับรู้ทางการมองเห็นประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 องค์ประกอบของการรับรู้ทางการมองเห็น (Visual Perception Components) และส่วนที่ 2 องค์ประกอบของการมองเห็น และการรู้คิด (Visual Cognitive Components) ลำดับขั้นของการพัฒนาจะเริ่มต้นจากพื้นฐานแล้วจึงต่อยอดไปสู่ความสามารถที่สูงขึ้นไป ดังแผนภาพแสดงพัฒนาการด้านการรับรู้ทางสายตาที่แสดงไว้เพื่อเป็นประโยชน์ในการประเมิน และการบำบัดตามลำดับที่ถูกต้อง (นนทิชา ถาวรไพบูลย์บุตร, 2555) ดังแสดงในภาพที่ 11




ภาพที่ 11 ลำดับพัฒนาการด้านการรับรู้ทางสายตาของ Warren (1993)

1.1.1 การควบคุมการเคลื่อนไหวของดวงตา (Oculomotor Control) คือ ความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตา ลานสายตา (Visual Fields) คือ ช่วงการมองเห็นทั้งหมดของสายตา ความคมชัดของการมองภาพ (Visual Acuity) คือความสามารถในการส่งสิ่งที่มองเห็นไปยังสมองเพื่อแยกแยะได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสามองค์ประกอบดังกล่าวคือลำดับการรับรู้ทางสายตาพื้นฐานส่วนล่างสุดและสามารถพัฒนาการรับรู้ทางสายตาขึ้นได้

1.1.2 ความสนใจในการมองเห็น (Visual Attention) คือ ช่วงความสนใจในการมองภาวะความตื่นตัว และการมีสมาธิกับสิ่งที่มองเห็น

1.1.3 การมองภาพอย่างรวดเร็ว (Scanning) คือ ความสามารถในการมองเห็นสภาพแวดล้อม และสามารถเก็บจดจำภาพที่เห็นในช่วงเวลานั้นได้ในทันที

1.1.4 การรู้จักรูปแบบชนิดต่าง ๆ (Pattern Recognition) คือความสามารถในการเก็บข้อมูลที่ได้จากการมองเห็น เช่น สี รูปทรง พื้นผิว เป็นต้น

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1.1.5 ความจำจากการมองเห็น (Visual Memory) คือ ความสามารถในการจดจำและเรียกความจำจากข้อมูลที่มองเห็นออกมาใช้ได้ในคราวต่อไป

1.1.6 การรู้คิดจากการมองเห็น (Visual Cognition) คือ ความสามารถจัดการข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นนำไปบูรณาการร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการรับรู้ในด้านอื่น ๆ เพื่อใช้ในการวางแผนตัดสินใจหรือการแก้ปัญหา และทำให้เกิดพฤติกรรมการปรับตัวจากภาพที่มองเห็น (Adaption Through Vision) ได้อย่างเหมาะสมกับในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.2 ทฤษฎีการได้มาของข้อมูล (Acquisition Theories) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ผ่านการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกัน ประกอบด้วย 3 กระบวนการหลัก ดังนี้

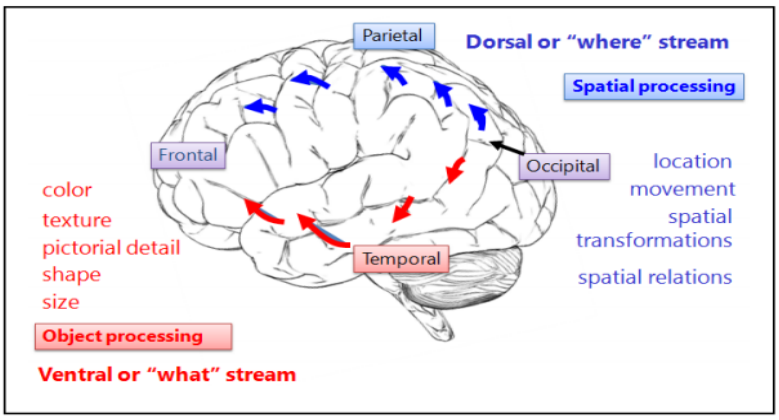
1.2.1 กระบวนการรับสิ่งเร้าต่าง ๆ (Input of Stimuli) โดยเริ่มตั้งแต่การมีสิ่งเร้ามากระทบกับอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้า และส่งกระแสประสาทไปยังสมองเพื่อการแปลความ

1.2.2 กระบวนการแปลผล (Interpretation Process) ข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นต้องอาศัยความสามารถต่าง ๆ เช่น ความใส่ใจ (Attention) ความจำ (Memory) การคัดแยก หรือจัดกลุ่ม (Discrimination) และการจินตภาพ (Visual Imaginary)

1.2.3 กระบวนการแสดงออก (Response) ความสามารถในการรับรู้ทางสายตากระทำสิ่งต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการเรียน การเล่น ตามที่ต้องการได้ เป็นต้น

1.3 ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Theory) จากทฤษฎีการเรียนรู้ทำให้เชื่อว่าการรับรู้ทางสายตาสามารถพัฒนาได้ โดยผ่านการเรียนรู้ และการฝึกฝน ด้วยเทคนิคกระบวน

การเรียนรู้ และการสอน (Teaching-learning Process) ร่วมกับกิจกรรมการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ (Activity Analysis and Activity Synthesis) ดังแสดงในภาพที่ 12

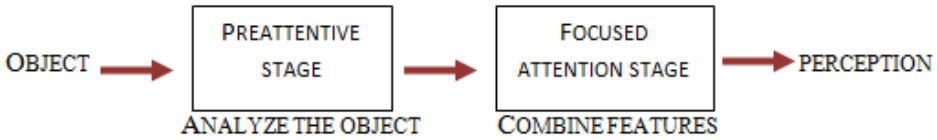



ภาพที่ 12 เส้นทางการประมวลผลของระบบประสาทการรับรู้ด้วยการมองเห็น

(ที่มา: www.nmr.mgh.harvard.edu)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1.4 ทฤษฎีบูรณาการคุณลักษณะของวัตถุ (Feature Integration Theory) เป็นทฤษฎีที่อธิบายว่าเราเกิดการรับรู้ (Perception) คุณลักษณะต่าง ๆ ของวัตถุได้อย่างไรนำเสนอโดย Anne Treisman (1986) ในขั้นแรกจะเป็นกระบวนการ Preattentive Stage ในกระบวนนี้เมื่อเรามองเห็นวัตถุจะเกิดการวิเคราะห์ และแบ่งแยกคุณลักษณะของวัตถุ เช่น เมื่อเห็นลูกบอลสีแดงกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวาจะวิเคราะห์คุณลักษณะต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ 1) สี (Color) วิเคราะห์ได้ว่าลูกบอลมีสีแดง 2) รูปทรง (Shape) วิเคราะห์ได้ว่าลูกบอลที่รูปทรงกลม 3) ทิศทางการเคลื่อนที่ (Movement) วิเคราะห์ได้ว่าลูกบอลเคลื่อนที่ไปทางขวาที่เป็นเช่นนี้ เพราะว่าสมองจะประมวลผลข้อมูลในพื้นที่ของสมองที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น (Visual Area) ในขั้นที่สองจะเป็นกระบวนการรวมคุณลักษณะต่าง ๆ ที่แยกจากกันเข้าด้วยกัน เรียกว่า Focused Attention Stage เมื่อคุณลักษณะของวัตถุทั้งหมดถูกรวบรวมเข้าด้วยจะเกิดการรับรู้ (Perception) ขึ้น ซึ่งจะคล้ายกับเกมปริศนาอักษรไขว้ โดยขั้นแรกเราแยกตัวอักษรต่าง ๆ ไว้ และเมื่อนำตัวอักษรต่าง ๆ มาเรียงกันก็จะเกิดเป็นคำขึ้นมาและทำให้เข้าใจความหมายของคำ ๆ นั้น (Treisman, 1986) ดังแสดงในภาพที่ 13




ภาพที่ 13 แผนภาพการรับรู้ตามทฤษฎี Feature Integration Theory
(ที่มา: www.wikiwand.com)

2. กระบวนการรับรู้ทางการมองเห็น (Visual Perception Process)

กระบวนการรับรู้ทางการมองเห็นเป็นความสามารถในการคงช่วงความสนใจ (Visual Attention) การจดจำ (Visual Memory) และการแบ่งแยกความแตกต่างของการมองเห็น (Visual Discrimination) สิ่งที่มองเห็น และนำข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นไปแปลผล กระบวนการรับรู้ทางการมองเห็นประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ดังนี้

2.1 หน้าที่ของการรับภาพการมองเห็น (Visual Receptive Functions) เป็นกระบวนการรับสัมผัส และการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลที่มาจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มองเห็น เพื่อให้สามารถแบ่งแยกสิ่งที่รับรู้ทางการมองเห็น (Acuity) การปรับความชัด (Accommodation) ของภาพที่ได้จากการรับรู้ทางการมองเห็นอย่างทันที และมีความต่อเนื่อง การรวมภาพที่ได้จากดวงตาทั้งสองข้างมาเห็นเป็นภาพเดียว (Binocular Fusion) เป็นการรวมจุดที่สายตามองเข้าหาสิ่งเดียวกัน เพื่อให้เห็นวัตถุด้านหน้า (Convergence) สามารถรับรู้มิติต่าง ๆ ของภาพ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง ทำให้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สามารถมองเห็นภาพเป็นแบบ 3 มิติได้ (Stereosis) ส่วนลานสายตา (Visual Fields) เป็นความสามารถทั่วไปของการมองเห็นในลักษณะการที่ดวงตาสามารถเคลื่อนไหวได้ สำหรับทักษะในการควบคุมการเคลื่อนไหวดวงตา (Oculomotor Skills) เป็นทักษะในการควบคุมดวงตา ซึ่งแบ่งเป็น 1) Fixation คือ การเลื่อนสายตาไปจ้องมองที่วัตถุได้อย่างฉับพลัน 2) Pursuit คือ ความสามารถในการมองตามวัตถุที่เคลื่อนที่ และ 3) Saccadic Eye Movement หรือ การ Scanning เป็นความสามารถในการเคลื่อนที่ของระดับสายตาในแนวราบจากสิ่งที่กำลังมองเห็นไปยังสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่ในระดับลานสายตาได้

2.2 กระบวนการรู้คิดทางการมองเห็น (Visual Cognition Functions) คือ ความสามารถในการแปลผลจากสิ่งที่มองเห็น และมีการนำข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นไปใช้ ประกอบด้วย

2.2.1 ความใส่ใจในการมองเห็น (Visual Attention) เป็นความสามารถในการคงอยู่ในช่วงความใส่ใจไว้กับสิ่งที่กำลังมองเห็นอยู่ และความสามารถคงอยู่ของช่วงความใส่ใจที่พัฒนาเพิ่มได้ผ่านการฝึกฝน และมีการเรียนรู้จากสิ่งที่เห็น

2.2.2 ความจำจากสิ่งที่มองเห็น (Visual Memory) เป็นความสามารถของความจำจากสิ่งที่มองเห็นซึ่งเป็นการประมวลผลร่วมกับประสบการณ์ตามที่เคยเห็นสิ่งนั้นมาก่อน

2.2.3 การแบ่งแยกสิ่งที่มองเห็น (Visual Discrimination) เป็นความสามารถในการคัดแยกสิ่งที่มองเห็นสามารถแบ่งได้เป็น การรู้จักวัตถุ (Recognition) คือ การรับรู้ หรือรู้ว่าสิ่งที่เห็นนั้นคืออะไร การจับคู่สิ่งที่มองเห็น (Matching) ว่ามีลักษณะที่เหมือนกัน และการจัดกลุ่มสิ่งที่มองเห็น (Sorting) ว่าเป็นสิ่งที่เป็นลักษณะเดียวกัน นอกจากนี้ Visual Cognition Functions สามารถแบ่งออกเป็นสองส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การรับรู้วัตถุ (Object Perception) เป็นการรับรู้ทางการมองเห็นที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้วัตถุ ซึ่งเป็นการทำงานของสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ประกอบด้วย

1) ความสามารถในการจดจำ และแบ่งแยกรูปทรงของวัตถุ (Form Constancy) ไม่ว่าวัตถุนั้นจะอยู่ในสภาพแวดล้อมใด หันไปในทิศทางใด และไม่ว่าจะขนาดเท่าไหร่

2) การแยกวัตถุ (Visual Closure) ความสามารถในการแยกวัตถุออกจากกันไม่ว่าวัตถุนั้นจะอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์

3) การแยกภาพออกจากพื้น (Figure and Ground) ความสามารถในการแยก หรือวัตถุที่ต้องการออกจากพื้นหลัง หรือสิ่งอื่น ๆ ที่ปะปนอยู่

ส่วนที่ 2 การรับรู้ทิศทาง และตำแหน่งของวัตถุ (Spatial Perception) เป็นการรับรู้ทางการมองเห็นที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ทิศทาง และตำแหน่งของวัตถุว่ามีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมรอบตัวอย่างไร ซึ่งเป็นการทำงานของสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) ประกอบด้วย

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1) ความสามารถในการรับรู้ทิศทาง และตำแหน่งของวัตถุ (Position in Space) ช่วยให้เข้าใจความหมายของคำที่ระบุตำแหน่ง เช่น ใน-นอก บน-ล่าง-หลัง ซ้าย-ขวา เป็นต้น

2) ความสามารถในการรับรู้รูปแบบความสัมพันธ์กับสิ่งอื่น (Spatial Relations) ช่วยให้เกิดการวางแผนการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง

3) ความสามารถในการกะระยะความห่าง (Depth Perception) ระหว่างวัตถุกับสิ่งอื่น ๆ เช่น การรับรู้ความลึก การรับรู้ระยะที่จะเอื้อมมือออกไปคว้าสิ่งของ

4) ความสามารถในการคิดภาพแผนที่ (Topographic Orientation) คือ ความสามารถในการแยกวัตถุ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุ หรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน เช่น ความสามารถในการรับรู้เส้นทางการเดินทาง หรือการคิดภาพแผนที่ของการเดินทางเป็นต้น

2.3 การจินตภาพ (Visual Imagery/Visualization) คือ ส่วนที่ต้องใช้ข้อมูลที่มีทั้งหมดที่มาจากส่วนขององค์ประกอบจากการมองเห็นเพื่อใช้ในกระบวนการรู้คิด (Visual Cognitive Components) มาประกอบกันเป็นการรับรู้ และการตีความสิ่งเร้าต่าง ๆ ทั้งการรับรู้ของมนุษย์ การสร้างมโนภาพ หรือการสร้างความคิด รวมทั้งการรับรู้วัตถุ หรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว ล้วนแล้วแต่มีความสำคัญต่อความสามารถในกระบวนการคิดการวางแผน และการแก้ไขปัญหา รวมถึงทักษะในการบริหารจัดการด้านอื่น ๆ

2.4 การเคลื่อนไหวระหว่างมือ และตา (Eye-hand Coordination/ Visual Motor Integration) เป็นความสามารถด้านการมีสหสัมพันธ์การเคลื่อนไหวระหว่างตา และมือ เป็นทักษะในการเคลื่อนไหวที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้าที่เกิดจากการมองเห็นซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาความสามารถด้านการเขียนในมนุษย์ (นนทิชา ถาวรไพบูลย์บุตร, 2555)

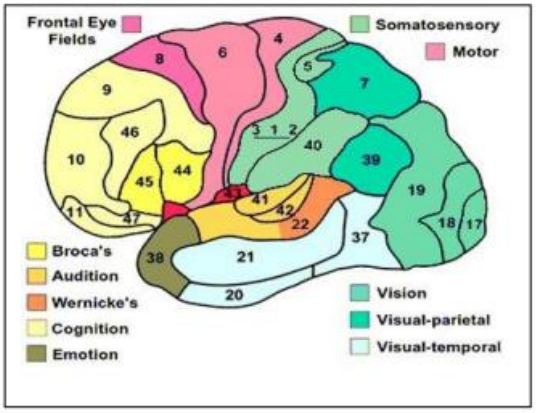
กระบวนการรับรู้ทางการมองเห็นสามารถสรุปได้ว่า เป็นความสามารถของการคงอยู่ของช่วงความใส่ใจ (Visual Attention) การจดจำ (Visual Memory) และการจัดกลุ่ม (Visual Discrimination) สิ่งที่มองเห็น และนำข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นไปแปลผล กระบวนการรับรู้ทางการมองเห็นเป็นการทำงานของกระบวนการทางสมองที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น (Visual Cognitive Function) สามารถจำแนกได้สองส่วนคือ การรับรู้วัตถุ (Object Perception) และการรับรู้ทิศทางและตำแหน่งของวัตถุ (Spatial Perception) ซึ่งทั้งสองส่วนมีเส้นทางการประมวลสองเส้นทาง คือ การการรับรู้วัตถุ เป็นการทำงานของสมองส่วนขมับ (Temporal Lobe) ส่วนการรับรู้ทิศทาง และตำแหน่งของวัตถุ เป็นการทำงานของสมองส่วนกระหม่อม (Parietal Lobe) ส่วนกระบวนการความสนใจ (Attention Process) เป็นหนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญของการรับรู้หรือรู้คิดของกระบวนการทางสมองขั้นสูง (Higher Brain Function) เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนของสมอง

3. โครงสร้างการมองเห็น และวิถีประสาทรับภาพเพื่อการมองเห็น

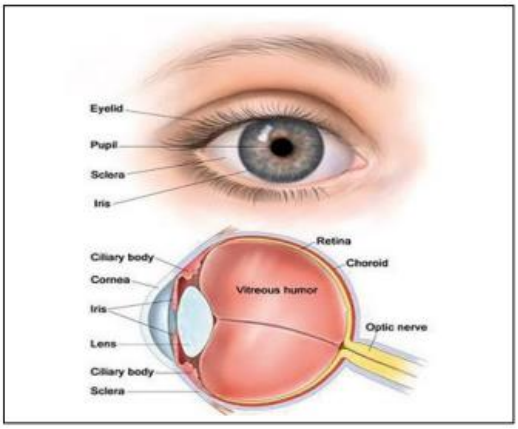
การมองเห็นจัดอยู่ในระบบประสาทรับความรู้สึกพิเศษ (Special Senses) ของมนุษย์

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

มีเนื้อที่ของซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex) กว้างกว่าการรับความรู้สึกระบบอื่น การมองเห็นเป็นกระบวนการที่สมองใช้ข้อมูลจากตัวรับแสงในจอตา (Retina) โดยที่ตาเป็นเครื่องรับแสง โดยผ่านทางรูม่านตา (Pupil) แสงจะถูกหักเห และรวมแสงโดยกระจกตา (Cornea) และเลนส์ (Lens) เพื่อให้แสงตกที่จอตาซึ่งอยู่ด้านหลังลูกตา หลังจากนั้นตัวรับแสงที่จอตาจะถ่ายทอดแปลภาพของแสงที่ได้รับให้เห็นเป็นข่าวสารข้อมูลส่งไปศูนย์กลางของการเห็น (Visual Area) ของสมองบริเวณส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe) เพื่อแปลความหมาย (ราตรี สุดทรวง และวีระชัย สิงหนิยม, 2550) โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่บรอดแมนท์ ดังแสดงในภาพที่ 14 และภาพที่ 15




ภาพที่ 14 พื้นที่บรอดแมน (Boardman’s Area) ที่เกี่ยวกับการมองเห็น(ที่มา: www.mst.nl)

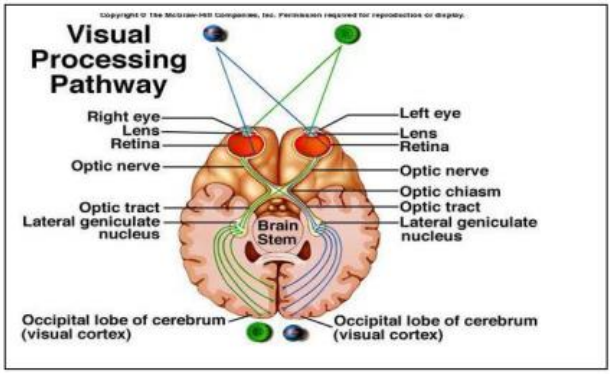



ภาพที่ 15 โครงสร้างของดวงตาตามระนาบด้านข้าง (ที่มา: www.medicthai.net)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

วิถีประสาทรับภาพเพื่อการมองเห็น (Visual Pathways)

แสงต้องเดินทางผ่านเซลล์ประสาทของจอตา 3 ชั้นก่อนไปถึงตัวรับแสง เมื่อเกิดศักย์ไฟฟ้าที่ตัวรับจะส่งถ่ายทอดไปยังปมประสาท (Ganglion) 2 ทาง คือ ทางตรงผ่านเซลล์ประสาทสองขั้ว (Bipolar) ส่วนทางอ้อมผ่านเซลล์ประสาทแนวนอน (Horizontal) เมื่อถึงเซลล์ปมประสา (Ganglion) จะเกิดศักย์ทำงาน (Action Potential) เส้นประสาทจากเซลล์ปมประสาท (Ganglion) จะไปรวมเข้าบริเวณออฟติกดิส (Optic Disc) แล้วส่งไปยังเส้นประสาทออฟติก (Optic) ไปสู่แลทเทอรอล เจนนิคูเลท นิวเคลียส (Lateral Geniculate Nucleus: LGN) เส้นประสาทจากจอตาที่รับมาจากครึ่งด้านจมูก (Nasal Half) จะข้ามไปด้านตรงกันข้ามแล้วจึงจะไปรวมกับเส้นประสาทจากครึ่งด้านขมับ (Temporal Half) ของจอตาอีกข้างหนึ่ง จากนั้นไปซีนแนปส์ (Synapse) เจนนิคูเลทนิวเคลียส (Lateral Geniculate Nucleus: LGN) แล้ว ไปสู่ Visual หรือ Occipital Cortex (Area 17) ทำให้เกิดการรับรู้ว่ามีภาพเข้ามา ต่อจากนั้นถูกส่งต่อไปยังแอสโซซิเอชั่นเอเรีย ดังแสดงในภาพที่ 16



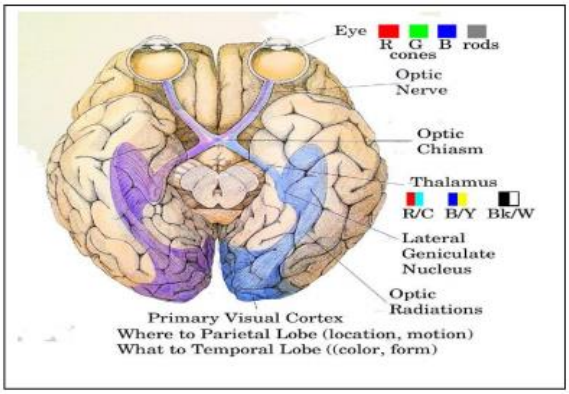

ภาพที่ 16 วิถีประสาทรับภาพ (ที่มา: www.mhhe.com)

กระบวนการรับข้อมูลของการมองเห็น (Processing Visual Information)

การรับข้อมูลที่เกี่ยวกับการมองเห็น คือ บริเวณไพรมารี่วิชวลคอร์เทกซ์ (Primary Visual Cortex ) หรือ Area 17 ดังแสดงในภาพที่ 2-16 ตั้งอยู่ที่ออฟซิฟพิทอลคอร์เทกซ์ (Occipital Cortex) โดยรับกระแสประสาทแอเรีย (Visual Areas) ที่เกี่ยวข้องกับภาพ 3 มิติ และการเคลื่อนไหวจอตา เจนนิคูเลท นิวเคลียส (Lateral Geniculate Nucleus: LGN) มีบริเวณรับข้อมูล (Receptive Field) เป็นแบบเซ็นเตอร์เซอราว (Center-Surround) ขณะที่เซลล์ประสาทส่วนใหญ่ในวิชวลคอร์เทกซ์ (Visual Cortex) ตอบสนองต่อการกระตุ้นที่ซับซ้อนกว่าซึ่งเซลล์ประสาทบางชนิดอาจตอบสนองได้ดี ถ้ากระตุ้นเป็นรูปยาว หรือเป็นขอบที่มีทิศทาง หรือความถี่จำเพาะ สีจำเพาะ หรือการเคลื่อนไหวจำเพาะเซลประสาทของวิชวลคอร์เทกซ์ (Visual Cortex) จะจัดเรียงตัวเป็นแนวแบบ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

รัศมี โดยที่บริเวณที่จำเพาะจะติดต่อจุดที่จำเพาะของจอตา กระบวนการรับรู้ข้อมูลเกิดขึ้นทั้งแบบลำดับขั้น และแนวขนานแบบลำดับขั้นจากจอตามาถึงสมองส่วนสูงสามารถอธิบายการตอบสนองของเซลล์ต่าง ๆ ต่อการกระตุ้น




ภาพที่ 17 ไพรมารี่วิชวลคอร์เทกซ์ (Primary Visual Cortex)
(ที่มา: www.sciencewise.anu.edu.au)

4. คุณสมบัติของการมองเห็น

ความไวต่อภาพสี (Color Sensitivity)

เซลล์ที่ไวต่อสีจะไม่ไวต่อทิศทางการกระตุ้น แต่ซิงค์เกิลออฟโพแนนท์เซล (Single Opponent Cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่พบของจอตาจะตอบสนองได้ดีด้วยการกระตุ้นที่มีสีใดสีหนึ่งตรงกลาง และมีสีตัดกันรอบนอก เช่น ตรงกลางเป็นสีแดงรอบนอกเป็นสีเขียวหรือตรงกลางเป็นสีน้ำเงินรอบนอกเป็นสีเหลือง เป็นต้น ส่วนดับเบิ้ลออฟโพเน็ทเซล (Double Opponent Cells) จะถูก (Magnocellurlar) ซึ่งจะไม่ไวต่อสี แต่มีการตอบสนองต่อพื้นที่สว่างบริเวณใดก็ได้ในรีเซฟทีฟฟิว (Receptive Field) ซึ่งเป็นการช่วยทำให้การรับภาพสีชัดเจนมากยิ่งขึ้น

การจัดเรียงตัวเป็นคอลัมน์ (Ocular Dominance Column)

เซลล์ประสาทในวิชวลคอร์เทกซ์ (Visual Cortex) จะจัดเรียงตัวเป็นคอลัมน์ซึ่งเซลล์จะมีหน้าที่สัมพันธ์ใกล้ชิดกัน โดยครึ่งซ้ายของลานสายตาแต่ละข้างจะส่งไปยังครึ่งขวาของจอตาแต่ละข้างและจะส่งต่อไปยังสมองซีกขวา ส่วนครึ่งขวาของลานสายตาจะส่งต่อไปยังสมองซีกซ้ายเช่นกัน โดยที่เซลล์ประสาทเหล่านี้จะจัดเรียงตัวในรูปแบบของอคูล่าร์ โดเมน คอลัมน์ (Ocular Dominance Column) ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการประเมินความลึกของภาพ และสร้างความรู้สึกของโลกสามมิติ

ความคมชัดของการเห็น (High Acuity Vision)

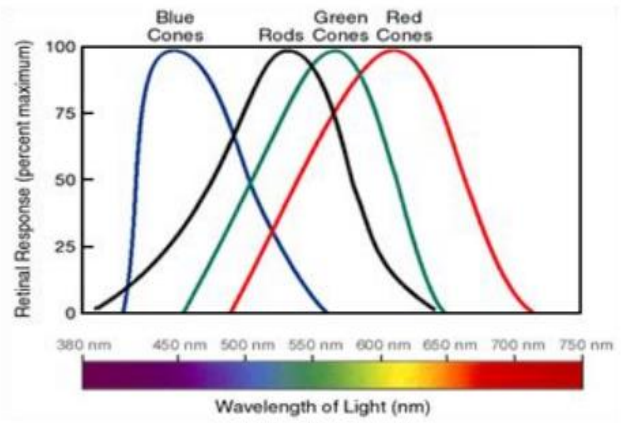
ความคมชัดของการเห็น เกี่ยวกับรูปร่าง เส้น ความสูงต่ำของภาพเป็นหน้าที่ของระบบ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

พาร์โวเซลลูลาร์ (Parvocellular) ความคมชัดไม่ขึ้นอยู่กับออฟติค (Optic) แต่ขึ้นอยู่กับการทำงานของจอตา บริเวณโฟเวีย (Fovea) ซึ่งมีความคมชัดที่สูงสุด เนื่องจากมีระยะห่างระหว่างเซลล์โคน (Cones) ประมาณ 2.5 ไมโครเมตร หรือ 0.01 องศา ถ้าห่างออกไปจากโฟเวีย (Fovea) จะพบว่า รีเซฟทีฟฟิว (Receptive Field) จะใหญ่ขึ้น เนื่องจากใช้จำนวนโคน (Cones) มากขึ้น และความคมชัดจะลดลง

การเห็นภาพสี (Color Vision)

แสงที่ตาสามารถมองเห็นได้ในสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Spectrum) จะอยู่ในช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 400-700 นาโนเมตร ซึ่งมองเห็นเป็นแสงสีขาว สีจะดูดซึมแสงบางคลื่นแล้วสะท้อนสีที่เหลือออกมาทำให้มองเห็นเป็นสี ตัวรับภาพสีมีเซลล์โคนอยู่ 3 ชนิดมีความจำเพาะต่อแสงที่มีสเปกตรัมต่างกัน 3 สี คือ เซลล์รูปกรวยสีฟ้า (Blue Cones) จะมีความไวมากที่สุดต่อแสงสีน้ำเงิน ความยาวคลื่นประมาณ 430 นาโนเมตร เซลล์รูปกรวยสีเขียว (Green Cones) มีความไวมากที่สุดต่อแสงสีเขียว ความยาวคลื่นประมาณ 530 นาโนเมตร และเซลล์รูปกรวยสีแดง (Red Cones) มีความไวมากที่สุดต่อแสงสีแดง หรือสีส้ม ความยาวคลื่นประมาณ 560 นาโนเมตร สารสีของเซลล์รับแสงรูปแท่ง (Rodcells) คือ เซลล์รูปแท่ง (Rhodopsin) จะสะท้อนสีน้ำเงิน และสีแดงออกมาจึงมองเห็นเป็นสีม่วง ซึ่งเซลล์ทั้งสามชนิด มีช่วงความไว (Sensitive Curve) กว้าง และซ้อนทับกันมาก การรับรู้สีเกิดจากการรับรู้เซลล์ชนิดใดถูกกระตุ้น ถ้าเซลล์รูปกรวยทั้ง 3 ชนิดถูกกระตุ้นพร้อมกัน ดังแสดงในภาพที่ 18




ภาพที่ 18 ความยาวคลื่นของแสง (ที่มา: www. sciencewise.anu.edu.au)

5. ลานสายตา (Visual Field) และการเคลื่อนไหวของตา

ลานสายตา คือ ขอบเขตของสิ่งแวดล้อมภายนอกทั้งหมดที่สามารถมองเห็นได้โดยไม่ต้อง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

เปลี่ยนแปลงตำแหน่งของลูกตา ลานสายตาจะกลับหัว (Inverted) ที่จอตาคือ ลานสายตาครึ่งบนจะตกบนครึ่งล่างของจอตา ส่วนลานสายตาครึ่งขวาจะตกบนครึ่งซ้ายของจอตา องค์ประกอบทางกายวิภาคทำให้ขอบเขตการมองเห็นถูกจำกัดคือ บริเวณด้านบนโดยคิ้ว ทางด้านล่างโดยโหนกแก้มตรงกลางโดยสันจมูกด้านขมับจะถูกจำกัดโดยทิศทางของตา และความไวของจอตาในส่วนรอบนอกลานสายตาส่วนน้อยถูกจำกัดโดยโครงสร้างของจอตาเองคือ การไม่มีตัวรับแสงที่ออฟติคดิส (Optic Disc) ทำให้จุดบอดอยู่ในลานสายตาแต่ที่เราไม่มีความรู้สึก เนื่องจากลานสายตาอีกข้างมาชดเชยแทนและมีการปรับตัวของวิชวลคอร์เท็กซ์

โครงสร้างทางกายวิภาคศาสตร์ของลูกตา ลูกตาเป็นอวัยวะที่มีรูปร่างเป็นทรงกลม ซึ่งคงรูปร่างได้ โดยมีของเหลวลักษณะเฉพาะบรรจุอยู่ภายในผนังลูกตา แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1. ชั้นนอกสุดเป็นเปลือกลูกตา เรียกว่า สเคลอรา (Sclera) ผนังลูกตามีสีขาว และทึบแสง ยกเว้นทางด้านหน้ามีลักษณะโปร่งแสง เพื่อเป็นทางผ่านของแสงเข้าสู่ลูกตา เรียกว่า กระจกตา (Cornea) ซึ่งนูนออกมาเล็กน้อย

2. ชั้นกลาง เรียกว่า โครอยด (Choroid) ประกอบเส้นเลือดฝอยจำนวนมากจึงเป็นที่ส่งผ่านอาหารให้แก่ส่วนอื่น ๆ ของลูกตา นอกจากนี้ยังมีเม็ดสี (Melanin) ซึ่งช่วยดูดซึมลำแสงส่วนเกิน และลดการสะท้อนของแสงที่เข้ามาในลูกตา ในส่วนด้านหน้าของลูกตามีซีเลียรีย์บอดี (Ciliary Body) และม่านตา (Iris)

3. ชั้นในสุด เป็นชั้นจอประสาทตา หรือเรียกว่า Retina เซลล์ประสาทในชั้นเรตินาที่สำคัญ คือ เซลล์รับแสง (Visual Receptor Cells) ประกอบด้วยเซลล์รับแสงรูปแท่ง (Rod Cells) และเซลล์รับแสงรูปกรวย (Cone Cells) เซลล์รับแสงรูปแท่งจะมีความไวต่อแสงมากกว่าเซลล์รับแสงรูปกรวย เหมาะสมกับการทำหน้าที่มองเห็นในที่มืดสลัว หรือมีแสงเพียงเล็กน้อย ส่วนเซลล์รับแสงรูปกรวยมีหน้าที่สำหรับการมองเห็นภาพสี หรือในขณะที่มีแสงเข้ม

การมองเห็น (Vision) เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ส่วนใหญ่ ๆ 2 ส่วน สรุปได้ดังนี้ คือ

1. ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System) ประกอบด้วย เส้นประสาท (Nerves) ซึ่งจะนำกระแสประสาทเข้า และออกจากระบบประสาทส่วนกลาง ถ้านำกระแสประสาทเข้า และออกจากสมอง เรียกว่า Cranial Nerves มีอยู่ 12 คู่ และนำเข้า และออกจากไขสันหลัง เรียกว่า Spinal Nerves มีอยู่ 31 คู่

2. ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) ประกอบด้วย สมอง และไขสันหลังสมองมนุษย์ทำหน้าที่ด้านประธานพิสัย–ความรู้ (Cognitive Domain) เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับ รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส ความจำ จินตนาการ เป็นต้น ด้านพลพิสัย–ทักษะ (Psychomotor Domain) เช่น การเคลื่อนไหว และด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เช่นความรู้สึก อารมณ์ เป็นต้น ส่วนไขสันหลัง (Spinal Cord) ทำหน้าที่เป็น Reflex Center และเป็นทางนำกระแสประสาท

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

(Conduction Pathway) เข้า และออกจากสมองระบบประสาททำให้คน และสัตว์เกิดพฤติกรรม และการทำงานของร่างกายเรื่องของระบบประสาท และการมองเห็น อาจสรุปได้ดังนี้

ระบบประสาท (Nervous System) เป็นระบบหนึ่งที่มีระบบควบคุม (Controlling System) ร่วมกันกับระบบต่อมไร้ท่อที่ใช้ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ให้ทรงสภาพปกติในกาย (Homeostasis) หน้าที่ของระบบประสาทสามารถจำแนกได้ 3 กลุ่มใหญ่ คือ

1. การรับความรู้สึก (Sensory or Afferent) โดยอาศัยตัวรับความรู้สึกจากอวัยวะรับความรู้สึกต่าง ๆ เช่น หู ตา รับรู้ข้อมูลจากภายนอกร่างกาย และมีส่วนที่รับความรู้สึกจากภายในร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อ ข้อต่อ อวัยวะภายในเป็นพวกที่รับความรู้สึกเกี่ยวกับสภาวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย สัญญาณประสาทรับความรู้สึกแต่ละชนิดถูกส่งเข้าเส้นประสาท และเดินทางในประสาทส่วนกลางที่จำเพาะกับชนิดของความรู้สึกต่าง ๆ

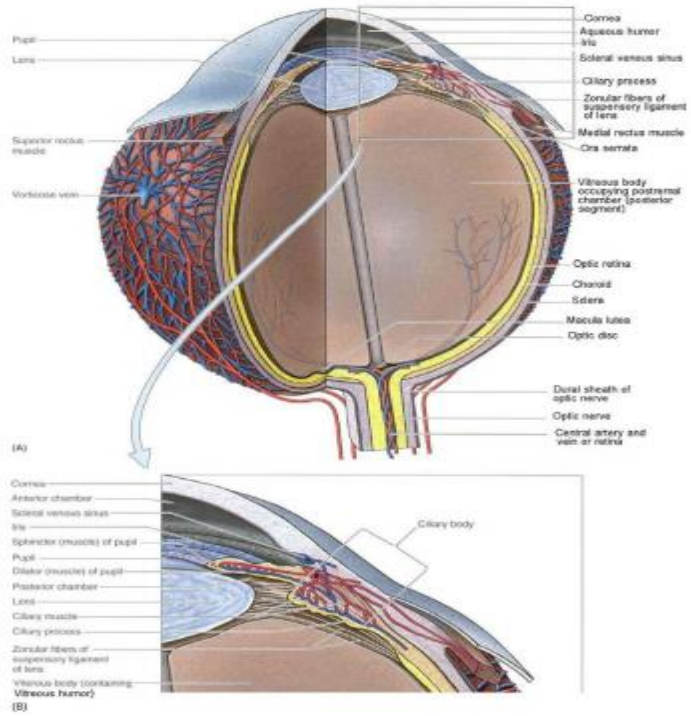
2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Integration) คือ การรับ-ส่ง เก็บ (Store) การจัดการกับข้อมูลสัญญาณประสาทในระบบประสาท (Information Processing) เช่น การเก็บความจำ การเรียนรู้ การใช้ความคิด การเข้าใจความหมาย เป็นต้น การรับ-ส่งข้อมูลไปมาในระบบประสาททำให้เกิดการควบคุมการทำงานซึ่งกัน และกันภายในส่วนต่าง ๆ ของระบบประสาท

3. การสั่งงาน และการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย (Motor or Efferent) จากประสาทส่วนกลางที่วางแผนการเคลื่อนไหวแล้วส่งสัญญาณประสาทไปควบคุมอวัยวะแสดงผล (Effectors Organs) ซึ่งอาจเป็นกล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อเรียบ และกล้ามเนื้อหัวใจ หรือต่อมมีท่อต่าง ๆ เช่น ต่อมน้ำตา ต่อมเหงื่อ เป็นต้น

**2.7 การมองเห็นภาพสี (Colour Vision)**

ความสามารถของลูกตาในการรับ และแยกแสงความยาวคลื่นต่าง ๆ ได้ทำให้มนุษย์มองเห็นแถบสีต่าง ๆ ที่สามารถมองเห็นได้ (Visible Spectrum) เนื่องมาจากรงควัตถุในวัตถุต่าง ๆ นั้นมีความสามารถในการดูดซึมแสงในช่วงความยาวคลื่นได้ต่าง ๆ กัน แสงในช่วงความยาวคลื่นที่ไม่ถูกดูดซึมโดยวัตถุนั้น ๆ ก็จะสะท้อนออกมากระตุ้นเซลล์รับแสงรูปกรวย (Cone Cells) ในจาก 3 ชนิด ซึ่งมีความไวต่อแสงสีน้ำเงิน เขียว และแดง การที่มนุษย์สามารถแยกแยะสีชนิดต่าง ๆ ได้นั้นเกิดจากเซลล์รับแสงรูปกรวยแต่ละชนิดถูกกระตุ้นด้วยอัตราส่วนที่ต่าง ๆ กัน ส่วนอาการตาบอดสี (Colour Blindness) เกิดจากการที่คนมีความผิดปกติของการแยกสีซึ่งอาจเกิดจากการที่มีเซลล์รับแสงรูปกรวยไม่ครบ 3 ชนิด หรืออาจขาดชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือหากมีครบ 3 ชนิด เกิดจากการที่คนมีความผิดปกติของการแยกสีซึ่งอาจเกิดจากการที่มีเซลล์รับแสงรูปกรวยครบ 3 ชนิด แต่การทำงานของเซลล์รับแสงรูปกรวยชนิดใดชนิดหนึ่งไม่ทำงานเรียกว่า การแยกสีบกพร่อง (Colour Weakness)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




ภาพที่ 19 ภาพโครงสร้างลูกตา (ที่มา: Moore & Dalley, 1999)

การมองเห็น (Vision) อาศัยการทำงานร่วมกันของตากับระบบประสาทที่เกี่ยวข้องรวมกัน เรียกรวมว่า ระบบการมองเห็น (Visual System) และมีขบวนการป้องกันอันตรายแก่ตา เรียกว่า การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของระบบการมองเห็นแบบรีเฟล็กซ์ (Visual Reflex) การทำงานของตามีส่วนประกอบดังแสดงในภาพที่ 19 โดยสรุปได้ ดังนี้

1. เลนส์แก้วตา (Lens) อยู่ที่ส่วนหน้าของตา ทำหน้าที่ รวมแสงให้ตกลงบนตัวรับสัญญาณ (Receptors) เลนส์แก้วตามีลักษณะโปรงแสงไม่มีสี ความยืดหยุ่นสูงจึงสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้ เลนส์ตาถูกยึดกับที่ด้วยเอ็นยึดเลนส์ ด้านหน้าเลนส์ตามีแผ่นบาง ๆ ของกล้ามเนื้อเรียบมาปิดคลุมเลนส์เอาไว้ เรียกว่า ม่านตา (Iris) ซึ่งทึบแสงตรงกลางมีรูให้แสงผ่านเรียกว่า รูม่านตา (Pupil)

2. ตัวรับ (Receptors) อยู่ภายในลูกตาสำหรับสิ่งเร้าคือแสงเซลล์ประสาทในชั้น Retina ที่สำคัญคือ เซลล์รับแสง

3. ระบบประสาท เป็นการนำสัญญาณประสาทจากตัวรับส่งขึ้นสู่สมอง เพื่อแปลภาพเรตินาของลูกตาจะรับการกระตุ้นจากแสงสัญญาณจะส่งผ่าน Optic Nerve จากเรตินาไปยัง Lateral Geniculate Body ของ Thalamus และไปยังสมองส่วนที่ทำหน้าที่ในการแปลผลการมองเห็น (Visual Cortex) ในสมองส่วนท้ายทอย (Occipital Lobe)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## ตอนที่ 3 การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 3.1 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG) เป็นการตรวจพิเศษเฉพาะทางประสาทวิทยาชนิดหนึ่งที่สามารถบอกตำแหน่ง และความผิดปกติในการทำงานของสมองได้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการบันทึกสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งเกิดจากผลรวมของกระแสไฟฟ้าของกลุ่มเซลล์ในสมองผลการตรวจจะปรากฏเป็นรูปกราฟในจอภาพ ทั้งนี้ โดยปกติสมองคนมีเซลล์ประสาทจำนวนมากเป็นพันล้านเซลล์ เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อถึงกันได้ โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) จะปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามเนื้อเยื่อใยประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาทโดยกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นนี้จะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ ซึ่งสัญญาณไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า คลื่นสมองหรือคลื่นไฟฟ้าสมอง (Brain Wave)คลื่นสมองจะมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้น และลงเหมือนคลื่นทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อนาทีเมื่ออยู่ในภาวะปกติคลื่นไฟฟ้าสมองก็เป็นปกติแต่เมื่อเกิดความผิดปกติของสมอง เช่น ภาวะชักภาวะสับสน ความผิดปกตินั้นก็สามารถตรวจได้จากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (สมศักดิ์ เทียมเก่า,2556)

นักวิทยาศาสตร์ใช้เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) จับภาพสัญญาณไฟฟ้าบริเวณสมองและแบ่งคลื่นสมองออกได้ เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

1. คลื่นเบต้า (Beta Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 14-30 รอบต่อวินาที (Hertz: Hz)เป็นช่วงคลื่นสมองที่เร็วที่สุดเกิดขึ้นในขณะที่สมองอยู่ในภาวะของการทำงาน และควบคุมจิตใต้สำนึก (Conscious Mind) ในขณะตื่น และรู้ตัว เช่น การนั่ง ยืน เดิน ทำงาน หรือกิจกรรมต่าง ๆ ในกรณีที่สมองมีความคิดเกิดขึ้นจำนวนมากจากภารกิจประจำวันวุ่นวายใจ สับสน หรือฟุ้งซ่าน และสั่งการสมองอย่างไม่เป็นระเบียบ ความถี่ของคลื่นช่วงนี้อาจสูงขึ้นได้ถึง 40 Hz โดยเฉพาะคนในที่มีความเครียดมากอยู่ในภาวะเร่งรีบบีบคั้น ตื่นเต้นตกใจ อารมณ์ไม่ดี โกรธ หรือดีใจมาก สมองจะมีการทำงานในช่วงคลื่นเบต้ามากเกินไป ในขณะที่หากไม่มีคลื่นเบต้าเกิดขึ้นเลย มนุษย์จะไม่สามารถเรียนรู้หรือทำหน้าที่ได้สมบูรณ์

2. คลื่นอัลฟ่า (Alpha Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 8-13.9 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นคลื่นสมองที่ปรากฏบ่อยในเด็กที่มีความสุข และในผู้ใหญ่ที่มีการฝึกฝนตนเองให้สงบนิ่งมากขึ้นอาจหมายถึงสภาวะที่จิตสมดุลอยู่ในสภาวะสบาย ๆ มีการช้าลงด้วยการใคร่ครวญไม่ด่วนตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยอารมณ์อันรวดเร็วเวลาที่ความถี่น้อยลงหมายถึงเราจะคิดช้าลงเป็นจังหวะเป็นท่วงทำนองคมชัดให้เวลาแก่จิตในการไตร่ตรอง และมีความคิดเป็นระบบขึ้นสภาวะที่สมองทำงานอยู่ในคลื่นอัลฟ่าพบได้ในขณะที่กล้ามเนื้อ หรือร่างกายผ่อนคลายช่วงเวลาที่ง่วงนอนก่อนหลับ หรือหลับใหม่ ๆ เวลาทำอะไร

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

เพลิน ๆ จนลืมสิ่งรอบ ๆ ตัว เวลาสบายใจ เวลาอ่านหนังสือ หรือจดจ่อกับกิจกรรมใด ๆ อย่างต่อเนื่องในระยะเวลาหนึ่ง และการเข้าสมาธิในระดับภวังค์ที่ไม่ลึกมากเป็นช่วงที่ดีที่สุดในการป้อนข้อมูลให้แก่จิตใต้สำนึก สมองสามารถเปิดรับข้อมูลได้อย่างเต็มที่ และเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว มีความคิดสร้างสรรค์เป็นสภาวะที่จิตมีประสิทธิภาพสูง

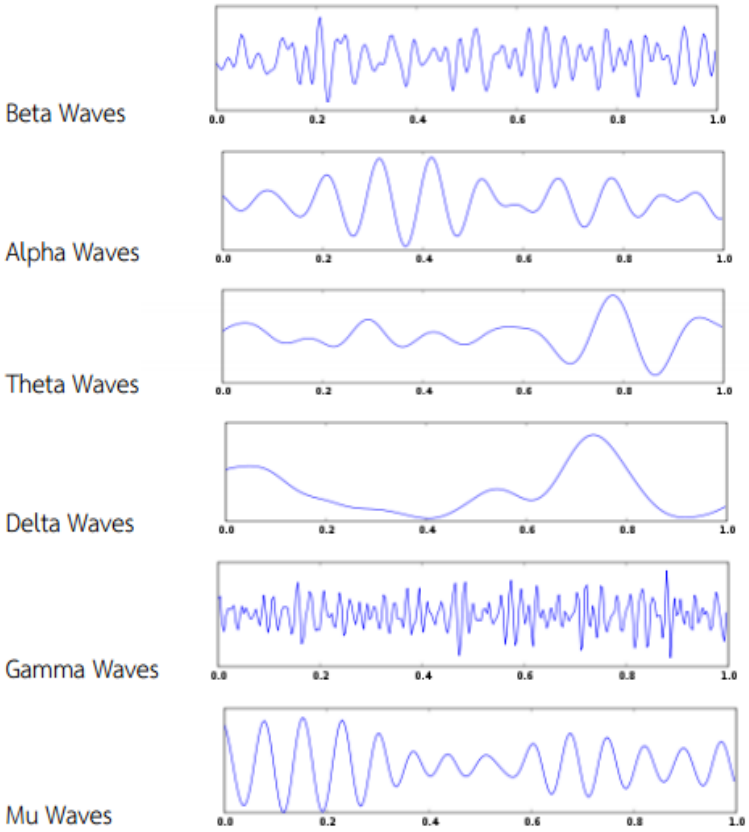
3. คลื่นเธต้า (Theta Brainwaves) มีคลื่นความถี่ประมาณ 4–7.9 รอบต่อวินาที (Hz)เป็นช่วงคลื่นที่สมองทำงานช้าลงมากพบเป็นปกติ ในช่วงที่คนเราหลับ หรือมีความผ่อนคลายอย่างสูงแต่ในภาวะที่ไม่หลับคลื่นชนิดนี้ก็เกิดขึ้นได้เช่นกัน เช่น ขณะอยู่ในการภาวนาสมาธิที่ลึกในระดับหนึ่งการเข้าสู่สภาวะนี้จะใกล้เคียงกับคลื่นสมองในสภาวะอัลฟ่า คือ มีความสุขสบายลืมความทุกข์แต่จะมีความปิติสุขมากกว่าสภาวะนี้มีความเชื่อมโยงกับการเห็นภาพต่าง ๆ สมองในช่วงคลื่นเธต้าจะเปรียบเสมือนแหล่งเก็บแรงบันดาลใจ ความคิดสร้างสรรค์ที่อยู่ในจิตใจส่วนลึกของเราจึงเป็นคลื่นสมองที่สะท้อนการทำงานของจิตใต้สำนึก (Subconscious Mind) อันเป็นการทำงานของเนื้อสมองส่วนใหญ่ของมนุษย์ ระดับพฤติกรรมภายใต้ความถี่ของของคลื่นเธต้าเป็นลักษณะที่บุคคลคิดคำนึงเพื่อแก้ปัญหาพบได้ทั้งลักษณะที่รู้สำนึก และไร้สำนึกปรากฏออกมาเป็นความคิดสร้างสรรค์เกิดความคิดหยั่งเห็น (Insight) มีความสงบทางจิต และมองโลกในแง่ดีเกิดสมาธิแน่วแน่ และเกิดปัญญาญาณมีศักยภาพสำหรับความจำระยะยาว และการระลึกรู้

4. คลื่นเดลต้า (Delta Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 0.1–3.9 รอบต่อวินาที (Hz)เป็นคลื่นสมองที่ช้าที่สุด สภาวะนี้จะทำให้ร่างกายเกิดความผ่อนคลายในระดับที่สูงมากเป็นคลื่นสมองที่ทำงานเชื่อมต่อกับส่วนที่เป็นจิตไร้สำนึก (Unconscious Mind) เช่น ในขณะที่ร่างกายหลับลึกโดยไม่มีการฝัน หรือเกิดจากการเข้าสมาธิลึก ๆ ในระดับฌานในช่วงนี้คลื่นสมองแสดงให้เห็นว่าร่างกายมีการพักผ่อนลงลึกอย่างเต็มที่

5. คลื่นแกมมา (Gamma Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 30–100 รอบต่อวินาที (Hz)เป็นตัวแทนการทำงานของเครือข่ายเซลล์ประสาทของแต่ละคนที่แตกต่างกันเป็นการทำหน้าที่ของกระบวนการรู้คิด การรับรู้ การได้ยินเสียง และการรับสัมผัส การจำได้ และการเคลื่อนไหว (Cognitive or Motor Function) พบที่ตำแหน่งเปลือกสมองรับความรู้สึก (Somato Sensory Cortex) คลื่นแกมมาที่ลดลงอาจจะสัมพันธ์กับการลดลงของกระบวนการรู้คิด การรับรู้ (Cognitive Function) แต่มักไม่ได้นำมาใช้ในการวินิจฉัยโรคทางคลินิก

6. คลื่นมู (Mu Brainwaves) มีความถี่ประมาณ 8–13 รอบต่อวินาทีเป็นคลื่นที่พบน้อยกว่าร้อยละ 10 ของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองพบบ่อยในคนอายุน้อยมีลักษณะปรากฏให้เห็นเป็นช่วงสั้น ๆ เป็นคลื่นไฟฟ้าที่มีความถี่เหมือนคลื่นแอลฟ่าแต่มีความแตกต่างกันคือ คลื่นแอลฟ่าถูกบล็อกโดยการลืมตาขณะที่คลื่นมูไม่ถูกบล็อก โดยการลืมตาแต่ถูกบล็อก โดยการเคลื่อนไหว หรือการกระตุ้นที่ผิวหนังบริเวณแขนขาด้านตรงข้าม (กนกวรรณ บุญญพสิฏฐ์, 2549) ดังแสดงในภาพที่ 20

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




ภาพที่ 20 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG)

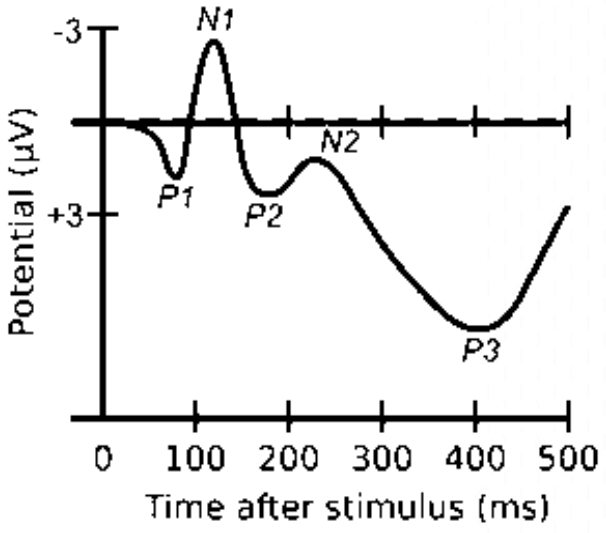
คลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) เป็นการตรวจคล้ายการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) แต่มีสิ่งเร้า (Stimulus) ไม่ว่าจะเป็นทางการได้ยิน (Auditory Stimulus) การเห็น (Visual Stimulus) หรือทางผิวหนัง (Somato Sensory Stimulus) เป็นตัวกระตุ้นเมื่อทำซ้ำ ๆแล้ว นำกราฟที่ได้มาเฉลี่ยผลลัพธ์ที่ออกมาจะเป็นกราฟอีกอันที่แสดงถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองที่ถูกกรองเอาสัญญาณรบกวน (Interferences) ออกไป คลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้จะมีลักษณะที่ตายตัวสำหรับสิ่งเร้านั้น ๆ จุดสูงสุดและจุดต่ำสุด (Peak and Trough) ที่เกิดขึ้นจะมีรูปแบบเฉพาะตัวที่เกิดขึ้นตามเวลา (Time Sequence) ที่แน่นอน สำหรับสิ่งที่ต้องประเมินก็เหมือนกับคลื่นไฟฟ้าสมองทั่วไป คือการวิเคราะห์จากค่าความต่างศักย์ทางไฟฟ้าซึ่งมีค่าในระดับไมโครโวลท์ (Microvolt) คลื่น ERPs แบ่งได้ตามลักษณะของรูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีขนาด (Amplitude) ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา เช่น คลื่นไฟฟ้าสมอง P1 หรือ P100 หมายถึงยอดคลื่นไฟฟ้าสมองลำดับแรกที่เป็นค่าบวกที่เกิดขึ้นที่สมองบริเวณกลีบท้ายทอย (Occipital Lope) จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 60-90 มิลลิวินาที หลังรับรู้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ต่อสิ่งเร้า และมีระดับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 100-130 มิลลิวินาที (ms) ส่วน N1 ใช้สัญลักษณ์เป็น N1 หมายถึงยอดคลื่นลำดับแรกที่เป็นค่าลบที่เกิดขึ้น และมีระดับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 100-150 มิลลิวินาที เกิดขึ้นได้ที่บริเวณเปลือกสมองกลีบข้าง (Parietal Cortex) และเปลือกสมองกลีบท้ายทอย (Occipital Cortex) โดยคลื่นนี้จะเกิดตามหลัง คลื่น P1 หรือ P100 จากการวิจัยพบว่า ค่าของคลื่น N1 หรือ N1 P1 เป็นค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าจากจุดคลื่น N1 ถึง จุดคลื่น P1 นี้ คือสิ่งที่สามารถบ่งชี้ระยะของการกระตุ้น (Arousal Stage) และการเกิดการเลือกใส่ใจ (Selective Attention) ของคลื่น ส่วนคลื่นไฟฟ้าสมอง P3 หรือ P300 หมายถึง ยอดคลื่นที่มีค่าบวกที่เกิดขึ้นที่สมองบริเวณ Frontal และ Centro Parietal เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงปลาย (Late Component) เกิดขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 250 มิลลิวินาที ขึ้นไปหลังรับรู้ต่อสิ่งเร้า และมีระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 250-500 มิลลิวินาที ซึ่งเป็นระยะของกระบวนการทางปัญญา หรือกระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) ในการคิดวิเคราะห์การแยกแยะ การตอบสนอง การตีความ และการตัดสินใจ (Luck et al., 2009)

องค์ประกอบของคลื่นไฟฟ้าสมองประกอบด้วย ความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Latency)และความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) ซึ่งการวัดความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 เป็นการวัดระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำงานของสมอง ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ยังไม่มีการรับรู้ต่อสิ่งเร้าหรือยังไม่มีเปลี่ยนแปลงของค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าจนถึงเวลาที่ระดับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ในช่วงเวลา 250-500 มิลลิวินาที มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (Hhandy, 2005) ส่วนการวัดความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) เป็นการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ของสมองในช่วงเวลา 250-500 มิลลิวินาที มีหน่วยเป็นไมโครโวลต์ (mV) ซึ่งความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) P300 ขึ้นอยู่กับการใช้ความใส่ใจของผู้ร่วมการทดลองในการทำกิจกรรมการทดสอบ (Task) และความยากของกิจกรรมการทดสอบ หากกิจกรรมการทดสอบมีความยากจะทำให้ผู้ร่วมทดลองใช้ความพยายาม และความใส่ใจมากขึ้น ซึ่งจะทำให้สมองมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น ค่าความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 จะมีค่าความสูงขึ้นด้วย (Luck, 2005) และขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น หรือช่วงห่างระหว่างสิ่งกระตุ้น (Inter-Stimulus) ในกิจกรรมการทดสอบ (Hassaan, 2010) ในขณะเดียวกันความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P300 ที่ลดลงแสดงถึงสมองมีการใช้พลังงานลดลงอาจเนื่องมาจากกิจกรรมการทดสอบมีความง่ายกว่าหรือจำได้มากขึ้น การใช้ความพยายามของกลุ่มตัวอย่างในการทำกิจกรรมการทดสอบ (Task) น้อยลง (Luck, 2005) ดังแสดงในภาพที่ 21

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




ภาพที่ 21 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs)
ที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/Event-related_potential

**3.2 การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**วิธีการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง**

เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองมีหน่วยขยายสัญญาณแยกจากกันต่างหาก เพื่อให้สามารถบันทึกจากหนังศีรษะหลาย ๆ จุดไปพร้อม ๆ กัน ขั้วไฟฟ้าที่ใช้มักเป็น Silver Chloride Disks ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร วางติดกับหนังศีรษะโดยไม่ต้องโกนผมหรือใช้หมวกสำเร็จรูป โดยทั่วไปมักใช้ขั้วไฟฟ้าจำนวน 64 ช่องสัญญาณ หรือ 32 คู่ วางในรูปแบบซึ่งสามารถสุ่มตัวอย่างสัญญาณไฟฟ้ารอบความโค้งของสมองได้ ตามมาตรฐานสากลใช้ระบบวางขั้วไฟฟ้าเรียกว่า ระบบ 10 - 20 (10-20 Electrode Placement System) โดยแบ่งศีรษะออกเป็น 8 ส่วน คือ Frontal Pole (FP) Frontal (F) Central (C) Parietal (P) Temporal (T) และ Occipital (O) เป็นการบันทึกที่นิยมใช้กันเป็นส่วนใหญ่สำหรับงานวิจัยต่าง ๆ เริ่มจากการวัดระยะจากดั้งจมูกที่อยู่ระหว่างคิ้วทั้งสองข้างถึงปุ่มท้ายทอย (Inion) ถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ คิดเป็นร้อยละ 10 และ 20 ของระยะทั้งหมดแล้ววางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าบนศีรษะส่วนที่เส้นแบ่งนั้นมาตัดกัน แต่ปัจจุบันมีหมวกที่วางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสำเร็จรูปซึ่งนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยคลื่นไฟฟ้าสมองมากขึ้น ขั้วไฟฟ้าคู่หนึ่ง ๆ จะมีสัญลักษณ์ที่บ่งบอกว่าเป็นซีกซ้าย หรือซีกขวา ทางซ้ายมือจะมีชื่อเป็นเลขคี่ ส่วนทางขวามือจะมีชื่อเป็นเลขคู่ การเรียกชื่อขั้วไฟฟ้าในส่วนใดส่วนหนึ่งจะไม่เรียงกัน ทั้งนี้เพราะต้องการเพิ่มขั้วไฟฟ้าที่ต้องการจะบันทึกมากขึ้นกว่าเดิมจะได้สามารถเรียกชื่อขั้วไฟฟ้าใหม่ตามตัวเลขที่กระโดดข้ามไปนั้นได้ หรือบางงานวิจัยจะใช้เครื่องวัดคลื่นสมองแบบเคลื่อนที่ (Portable EEG Technology) ที่สามารถใช้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

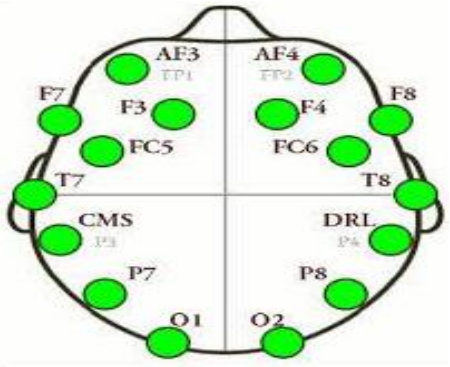
งานได้ง่าย สามารถใช้วัดคลื่นสมองนอกห้องปฏิบัติการได้ มีหลากหลายรุ่นให้เลือกซื้อซึ่งเป็นอุปกรณ์เชิงพาณิชย์โดยทั่วไป ราคาไม่แพงหากเทียบกับหมวกสำเร็จรูปและกำลังมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากขึ้นในปัจจุบัน (Niedermeyer & Silva, 1999)

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองทำได้ 2 วิธี คือบันทึกแบบสองขั้ว (Bipolar Recording) และแบบขั้วเดียว (Monopolar หรือ Unipolar Recording) การบันทึกแบบสองขั้วเป็นการบันทึกความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างตำแหน่งขั้วไฟฟ้า 2 อันบนหนังศีรษะ ส่วนการบันทึกแบบขั้วเดียว เป็นการบันทึกความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างตำแหน่งขั้วไฟฟ้าขั้วหนึ่งบนหนังศีรษะกับตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอ้างอิง (Reference Electrode) ที่วางอยู่ไกลออกไป ปกตินิยมวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอ้างอิงที่ติ่งหู (A1 และ A2) และกลางกะหม่อม (Vertex) ของกะโหลกศีรษะ (Cz) การวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าทำได้โดยการพิจารณาเกี่ยวกับแกนความถี่ (Frequency) และแอมพลิจูด (Amplitude) ระยะตั้งแต่เริ่มกระตุ้นจนเริ่มตอบสนองหรือระยะแฝง (Latency) การกระจายของคลื่นไฟฟ้าสมอง การวิเคราะห์ในปัจจุบันใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ทำให้มีความสะดวกมากขึ้น

เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram หรือ EEG) สำหรับงานวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดคลื่นสมองแบบเคลื่อนที่รุ่น Emotiv EPOC Neuroheadset จำนวน 14 Channels โดยเครื่องนี้มีการจดทะเบียนของบริษัท Software Development Kit (SDK) ซึ่งมีการพัฒนา Neurotechnology ที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพสูง และเป็น Neuroheadset แบบไร้สาย(Wireless) สามารถแสดงผลวิเคราะห์ และบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) ได้ทั้งหมด 14 ช่องสัญญาณ ใช้หลักการตรวจวิเคราะห์จาก The 10-20 Systems หรือInternational 10-20 Systems โดยแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมองตามตำแหน่งต่อไปนี้ AF3, AF4, F3, F4, F7, F8, FC5, FC6, T7, T8, P7, P8, O1 และO2 มีตำแหน่งอ้างอิง 2 จุด คือ CMS และ DRL ซึ่งตรงกับตำแหน่ง P3 และ P4 ตามลำดับ (ดังภาพที่ 22) เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองนี้ไม่ได้ใช้เป็นเครื่องมือทางการแพทย์ในการวินิจฉัยโรคแต่เหมาะกับการใช้ศึกษาวิจัยได้โดยปลอดภัยไม่มีภาวะแทรกซ้อน หรือผลข้างเคียงใด ๆ ทางการแพทย์ ดังแสดงในภาพที่ 22 และภาพที่ 23

ภาพที่ 22 Emotiv EPOC Neuroheadset (Lacko et al., 2017)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




ภาพที่ 23 ตำแหน่งอิเล็กโทรดของ Emotiv EPOC Neuroheadset จาก Modality specific assessment of video game player's experience using the Emotiv, โดย McMahan, Parberry, & Parsons, 2015, Entertainment Computing, n/a, 7. Copyright 2015 โดย Elsevier.

**1. คุณสมบัติของ Emotiv EPOC**

Emotiv EPOC เป็นเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความละเอียดสูง มีหลายช่องสัญญาณ เป็นแบบพกพาซึ่งออกแบบไว้สำหรับงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีคุณสมบัติที่เด่นชัดดังนี้

1.1 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ และสถานะทางอารมณ์

ชุดเครื่องมือนี้ตรวจสอบสถานะทางอารมณ์แบบทันทีทันใด (Real-Time) เปิดมุมมองพิเศษการมีปฏิสัมพันธ์ด้วยการยินยอมให้คอมพิวเตอร์ตอบสนองต่ออารมณ์ของผู้ใช้ ลักษณะต่าง ๆ สามารถเปลี่ยนการตอบสนองต่อความรู้สึกของผู้ใช้ เช่น ดนตรี ฉาก แสง สี เสียง ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนตามประสบการณ์ของผู้ใช้แบบทันทีทันใด สามารถตรวจสอบสถานะของผู้ใช้เพื่อให้สามารถปรับแต่ง และปรับค่าต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์ได้ เครื่องมือนี้สามารถรวมเข้ากับอุปกรณ์นำเข้าอื่น ๆ ได้ เช่น อุปกรณ์ติดตามดวงตา (Eye Tracking Device) ในการให้ผลตอบกลับแบบทันทีทันใด การเชื่อมต่อระหว่างสิ่งเร้ากับผู้ใช้สามารถตรวจสอบได้จากระดับการมีส่วนร่วม ระดับความรู้สึกเบื่อหน่าย ระดับความตื่นเต้น ระดับความผิดหวัง และระดับการทำสมาธิแบบทันทีทันใด

1.2 การแสดงออกทางสีหน้า

สัญญาณที่ใช้นี้วัดโดย Emotiv EPOC ในการแปลผลการแสดงออกทางสีหน้าของผู้ใช้แบบทันที ให้ความเป็นธรรมชาติเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เข้ามาในชีวิต เมื่อผู้ใช้ยิ้ม สัญลักษณ์ของพวกเขาสามารถจำลองการแสดงออก ก่อนที่พวกเขาจะทราบความรู้สึกของตัวพวกเขา

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

เอง ซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งที่ปัญญาประดิษฐ์ (AI) สามารถตอบสนองความเป็นธรรมชาติของผู้ใช้ในแบบที่มนุษย์มีเท่านั้นจนกระทั่งปัจจุบัน

1.3 การสั่งการทางสมอง

ชุดเครื่องมือนี้สามารถอ่าน และแปลความหมายตั้งแต่การมีสติของผู้ใช้จนถึงความตั้งมั่นแน่วแน่ ผู้ใช้สามารถจัดการกับวัตถุเสมือน หรือวัตถุที่เป็นจริง โดยใช้พลังความคิดของพวกเขาสำหรับครั้งแรก และสามารถที่จะจินตนาการพลังงานเหนือธรรมชาติได้

เครื่องวัดคลื่นสมองแบบเคลื่อนที่รุ่น Emotiv EPOC Neuroheadset จะเก็บบันทึกผลการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในยูเอสบี (USB) สามารถแสดงผลการทำงาน ประมวลผลคลื่นสัญญาณไฟฟ้าสมอง และวิเคราะห์ข้อมูล โดยผ่านซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่าง ๆ ที่สนับสนุนการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง เช่น TestBench™ EEGLAB เป็นต้น สำหรับงานวิจัยนี้ใช้ EEGLAB ซึ่งเป็นเครื่องมือในโปรแกรม MATHLAB มาวิเคราะห์ข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้จาก Emotiv EPOC Neuroheadset

**2. คุณลักษณะของ Emotiv EPOC**

Emotiv EPOC มีคุณลักษณะดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของ Emotiv EPOC

| รายการ | คุณลักษณะ |
|---|---|
| จำนวนช่องสัญญาณ | 14 ช่องสัญญาณ และมีจุดอ้างอิง 2 ตำแหน่ง คือ P3, P4 |
| ตำแหน่งช่องสัญญาณ | AF3, AF4, F3, F4, F7, F8, FC5, FC6, T7, T8, P7, P8, O1 และ O2 |
| Sampling method | Sequential sampling. Single ADC |
| Sampling Rate | 128 SPS (2048 Hz internal) |
| Resolution | 14 bits 1 LSB = 0.51 μV (16 bit ADC, 2 bits instrumental noise floor discarded) |
| Bandwidth | 0.2 - 45Hz, digital notch filters at 50Hz and 60Hz |
| Filtering | Built in digital 5th order Sinc filter |
| Dynamic range (input referred) | 8400 μV (pp) |
| Coupling mode | AC coupled |
| การเชื่อมต่อ | เชื่อมต่อด้วยสัญญาณ Wireless, 2.4GHz band |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| รายการ | คุณลักษณะ |
|---|---|
| Power | LiPoly |
| การใช้งานแบตเตอรี่ | 12 ชั่วโมง |
| การวัดความต้านทาน | คุณภาพการติดต่อแบบทันทีทันใด (Real Time) |

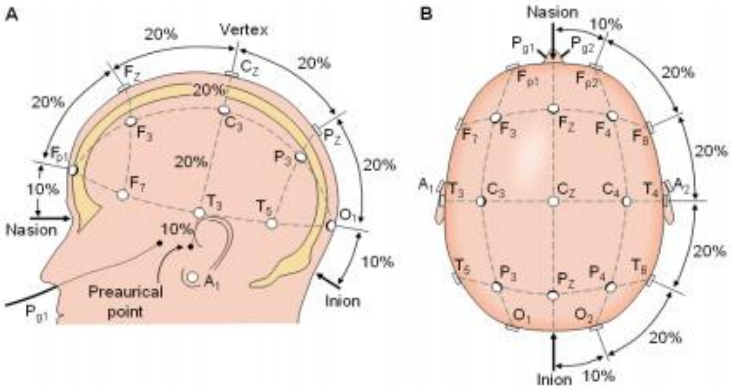
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**การกำหนด และการวิเคราะห์รูปแบบคลื่นตามช่วงความถี่**

รูปแบบคลื่นที่อธิบายข้างต้นสามารถตรวจพบได้ในการบันทึก EEG โดยเฉพาะรูปแบบคลื่น Beta เป็นรูปแบบคลื่นที่เห็นได้ชัดแต่ในขณะที่รูปแบบคลื่นหนึ่งปรากฏชัดที่สุดในการบันทึก EEG ช่วงความถี่คลื่นอื่น ๆ ส่งผลให้คลื่นซับซ้อน เนื่องจากยากที่จะตรวจพบองค์ประกอบทั้งหมดของรูปแบบคลื่นที่ซับซ้อน จึงได้พัฒนาเทคนิคทางสถิติเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้านิยมใช้ Fast Fourier Transform (FFT) ซึ่งอาศัย Algorithm ที่พัฒนาโดย Cooley and Tukey (1965) ซึ่ง Algorithm นี้อยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่ปรับให้เรียบแล้วเรียกว่า การประมาณค่า (Spectral Density Estimate) การพล็อต Spectral Density แสดงแอมพลิจูดของแต่ละช่วงความถี่ในการบันทึกค่าซึ่งแอมพลิจูดเหล่านี้บางครั้งเรียกว่า กำลัง (Power) ของช่วงความถี่ ค่าประมาณกำลังเหล่านี้นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

**การวางขั้ววัดไฟฟ้าตามระบบ 10-20**

การวางขั้ววัดไฟฟ้าตามระบบ 10-20 เป็นวิธีการวางขั้วไฟฟ้าตามมาตรฐานของอเมริกันอีอีจีโซไซตี้ (American EEG Society) ที่นิยมใช้ โดยมีหลักการจากระยะระหว่างตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อใช้ข้อมูลทำเป็นตารางที่มีจุดแบ่งตัดกันที่ร้อยละ 10-20 ของระยะแต่ละเส้นที่วัดเพื่อวางขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งนั้น ๆ The Ten-Twenty System, The International 10-20 System of Electrode Placement เป็นวิธีปฏิบัติการ ในการหาตำแหน่งวางขั้ววัดไฟฟ้าสำหรับตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยการวัดศีรษะแล้วแบ่งเป็นส่วน ๆ ออกเป็นร้อยละ 10 และร้อยละ 20 (ระยะที่วัดได้แต่ละเส้นคิดเป็นร้อยละ 100) ตัวเลข 10-20 หมายถึง ตำแหน่งวางขั้ววัดแต่ละจุดถูกกำหนดให้วางอยู่บนจุดแบ่งตัดกันที่ร้อยละ 10 หรือร้อยละ 20 ของเส้นที่วัดระยะทางแต่ละเส้นบนศีรษะ ดังแสดงในภาพที่ 24




ภาพที่ 24 ตำแหน่ง 10-20 System (Sharbrough, 1991)

จากภาพที่ 24 ตำแหน่ง 10 - 20 System ขั้ววัดจะวางอยู่ตำแหน่งตัดกันที่ร้อยละ 10 และร้อยละ 20 ของระยะทางที่แบ่งบนเส้นวัดศีรษะแต่ละเส้น

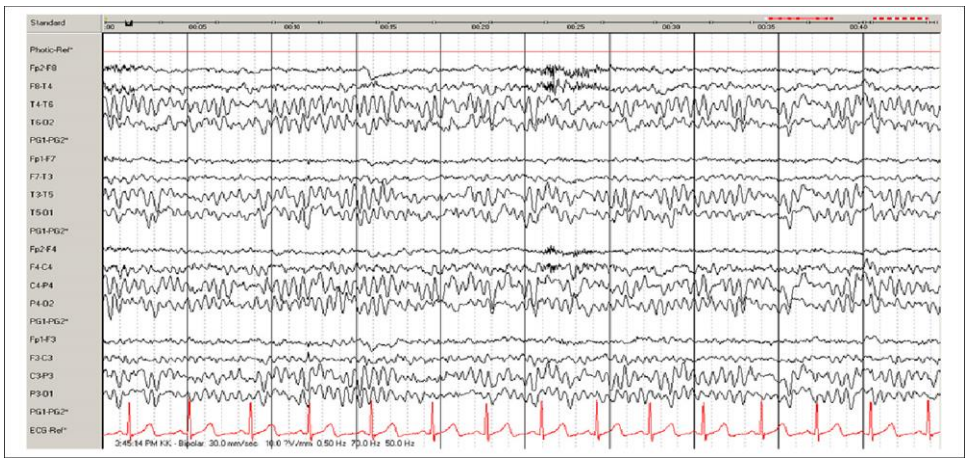
Electroencephalogram (EEG) คือ การวัดความเคลื่อนไหวทางไฟฟ้าของสมองผู้คิดค้นพบ คือ Hans Berger ในปี 1920 และ ในปี 1924 โดย ใช้ขั้วโลหะไฟฟ้าจำนวน 2 ขั้วตรงบริเวณศีรษะ และประสบความสำเร็จในการบันทึกที่ได้รูปแบบของคลื่น Berger ได้แถลงรายงานในหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ขณะมีสติ (Conscious Experience) EEG ในยุคปัจจุบันมีรูปแบบที่ต่างไปจาก EEG ของ Berger อย่างมาก แต่วิธีการทำงานยังคงเหมือนเดิมเพียงแต่ ในปัจจุบันได้นำขั้วไฟฟ้ามาล้อมรอบติดเฉพาะจุดของบริเวณของหนังศีรษะ เพื่อทำการบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมอง โดยพิจารณาจากการเคลื่อนไหวของคลื่นไฟฟ้าสมองจากบริเวณต่าง ๆ ของสมองพร้อมกัน ในขณะที่ขั้วไฟฟ้า EEG ได้รับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองจากการเคลื่อนไหวของคลื่นไฟฟ้าสมอง และประสาทสัญญาณไฟฟ้าจะถูกแปลโดยเครื่อง EEG และทำการบันทึกข้อมูลลงในตารางที่เป็นแผ่นขนาดยาว และเล็ก หรือบันทึกลงบนแผ่น Computer Disk ได้ลักษณะของข้อมูลจะเป็นเส้นที่มีเคลื่อนไหวในลักษณะขยุกขยิกมีการขึ้น ๆ ลง ๆ ซึ่งลักษณะแบบนี้เรียกว่า คลื่นสมอง (Brain Wave) ลักษณะของคลื่นสมองมีความเกี่ยวข้องกับสภาวะการมีสติเริ่มตั้งแต่ขณะตกใจสูงสุดไปจนถึงขณะหลับสนิท เราสามารถอ่านข้อมูลการจดบันทึกของเครื่อง EEG ได้เพื่อนำข้อมูลมาสรุปว่าการเคลื่อนไหวของคลื่นไฟฟ้าสมองมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองอย่างไร หรือสามารถบอกระดับของข้อมูลในสมองได้ และสามารถใช้ข้อมูลในการสนับสนุนการวินิจฉัยโรคทางสมอง และความผิดปกติต่าง ๆ ได้

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography) คลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) เรียกว่า คลื่นสมอง หรือ EEG คือ การบันทึกผลรวมของศักย์ไฟฟ้านอก

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

เซลล์ของกลุ่มนิวรอนในสมองที่อยู่ใต้บริเวณอิเล็กโทรด (ขั้วไฟฟ้า) สัญญาณที่บันทึกได้คือสัญญาณเดียวกับของ Electrocorticography (ECoG) เพียงแต่ EEG ขนาดเล็กกว่าและมีความถี่ต่ำกว่า เพราะเป็นการบันทึกที่ไกลออกจาก แหล่งกำเนิดและเป็นการบันทึกผ่านชั้นกะโหลกศีรษะ และหนังศีรษะเป็นผลรวมการทำงานของกลุ่มนิวรอน ปกติจะวางขั้วไฟฟ้าเป็นคู่ที่บริเวณ Frontal, Parietal, Occipital และ Temporal Lobe ของสมองทั้งสองซีก ความถี่ที่บันทึกได้จะเปลี่ยนแปลงในช่วง 1-50 Hz (ปกติ 1-30 Hz) มีความสูงคลื่นขนาด 10-100 μV ทั่วไปจะอยู่ในช่วง 10-50 μV แม้ว่าความถี่ค่อนข้างซับซ้อน และขนาดเปลี่ยนแปลงมากในเวลาช่วงสั้น ๆ (สุพรพิมพ์ เจียสกุล, 2548) สภาวะของการรับรู้ในกระบวนการทางความคิด ความรู้สึก ความเข้าใจ ความฝัน และการมีเหตุมีผล ซึ่งสภาวะของการมีสติของแต่ละบุคคลนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในช่วงเวลาที่บุคคลมีความรู้สึกตัว หรือการนอนหลับ รวมถึงในสภาวะการกึ่งหลับกึ่งตื่นของบุคคลนั้น เราสามารถวัดได้ใน 2 ลักษณะ คือ 1) การสังเกตพฤติกรรมที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่การเริ่มใช้สมาธิในการควบคุมพฤติกรรมไปถึงสภาวะที่บุคคลไม่รู้สึกตัว 2) การวัดด้วยเครื่อง Electroencephalogram (EEG) เป็นการบันทึกการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมอง โดยการใช้กระแสไฟฟ้า เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งเป็นการแสดงค่าความต่างศักย์ของคลื่นไฟฟ้าสมองที่แตกต่างกันระหว่าง 2 จุด ที่บริเวณหนังศีรษะ เมื่อประสาทตื่นตัวมีการทำงาน หรือการเคลื่อนไหวที่แสดงออกมาเป็นสัญญาณไฟฟ้าจากเส้นประสาทในสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะสามารถบันทึกได้ในบริเวณที่ใกล้กับผิวด้านนอกของศีรษะ ขั้วไฟฟ้าที่มีสายไฟต่อเป็นวงจรไฟฟ้าติดอยู่ที่หนังศีรษะ โดยมีลักษณะเป็นแก้วผสมตะกั่ว และเกลือที่เป็นสารสื่อไฟฟ้า การทำงานจะเริ่มขึ้นเมื่อได้รับสัญญาณไฟฟ้าจากศีรษะแล้วส่งคลื่นไฟฟ้าสมองไปยังตัวเครื่อง EEG ที่จะทำการเปลี่ยนสภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองทันที ด้วยเหตุนี้การทำงานของระบบ EEG จะแสดงผลการผันแปรกระแสไฟฟ้าของระบบประสาท ตัวอย่างการทำงานของระบบ EEG ที่แสดงเป็นลักษณะคลื่นเพียง 1 คลื่น แต่สามารถที่จะอธิบายได้เป็น 2 แนวทางด้วยกัน ลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้ ดังแสดงในภาพที่ 25

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

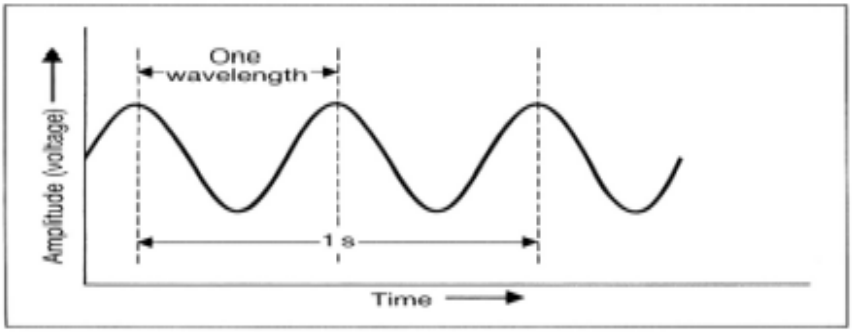


ภาพที่ 25 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง

ที่มา: (http://www.med.cmu.ac.th/dept/pediatrics/2012)

จากภาพที่ 25 สามารถอธิบายลักษณะของคลื่นเป็น 2 ทางด้วยกัน คือ

1. ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) หมายถึง การบันทึกการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองผ่านการเคลื่อนไหวของคลื่นไฟฟ้าสมองขณะที่อยู่ในระดับต่ำของแรงดันไฟฟ้า ดังนั้น การขยายความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองจึงมีความแคบมากเมื่อเทียบเป็น Microvolts (mV) เป็นแนวขยายกว้างออกของคลื่นไฟฟ้าสมอง ตั้งแต่ 0.5 ถึง 100 mV ซึ่ง EEG สามารถบันทึกความกว้างของคลื่นไฟฟ้าสมองได้ประมาณ 100 ครั้ง แต่น้อยกว่า Electrocardiogram (EKG) ที่สามารถบันทึกได้ประมาณ 1,000 ครั้ง ดังแสดงในภาพที่ 26

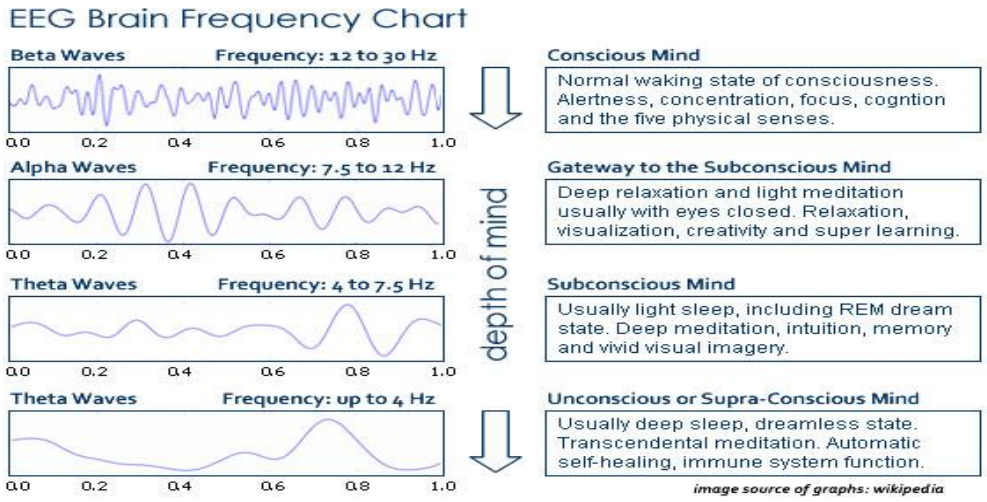



ภาพที่ 26 ความกว้าง และความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง

(ที่มา: http://www.snipview.com/ q/ EEG/ wave)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

2. ความถี่ของคลื่น (Frequency) หมายถึง รอบของการหมุนของคลื่น โดยเริ่มตั้งแต่การขยายกว้างของคลื่นออกจนเคลื่อนกลับมาอยู่ในระดับสูงสุดจนถึงระดับต่ำที่สุด ซึ่งความถี่ที่วัดได้มีหน่วยเป็น Hertz (Hz) โดยรอบของการหมุนในครั้งที่ 2 อาจจะมีการผันแปรจาก 1 Hz ถึง 30 Hz และการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่วัดได้จาก EEG มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมในระบบ EEG ซึ่งในคลื่นความถี่ที่พบในระบบ EEG มี 4 คลื่นหลักด้วยกัน ดังแสดงในภาพที่ 2-26 โดยทั่วไปคลื่นความถี่ต่ำจะแสดงถึงการตอบสนองต่อพฤติกรรมในระดับต่ำ เช่น ขณะนอนหลับ และถ้าคลื่นความถี่สูงจะเกิดขึ้นขณะที่กำลังตื่น หรือการทำกิจกรรม




ภาพที่ 27 ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองที่พบในระบบ EEG

(ที่มา: http://www.mindbodyspirit.me/can-brainwave-audio-beats-increase-your-intelligence-and-gpa/)

ธรรมชาติของคลื่นไฟฟ้าสมอง หรือจังหวะของคลื่นไฟฟ้าสมองนั้น มีความไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมอง หรือการทำกิจกรรมใน ขณะนั้น ๆ กลุ่มของเส้นประสาทใน Thalamus ซึ่งเป็นตัวกำเนิดจังหวะที่ทำให้เปลี่ยนแปลงไปมาในเนื้อเยื่อระบบประสาทจาก Thalamus ไปยัง Cortex มีลักษณะของคลื่นสมองในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้ (มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์, 2549)

1. จำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงที่มากกว่า 13 ครั้งต่อวินาที เรียกว่า คลื่นเบต้า (Beta) พบได้ในบุคคลที่มีความตื่นตัว ไม่มีสมาธิ มีความเครียด เป็นต้น

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

2. จำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลง ระหว่าง 8-13 ครั้งต่อวินาที เรียกว่า คลื่นอัลฟ่า (Alpha) เป็นคลื่นที่เหมาะกับการทำกิจกรรมปกติอย่างเช่นการอ่านหนังสือ หรือการพักผ่อนคลายอารมณ์ โดยเชื่อว่าคลื่นสมองในช่วงคลื่นความถี่ของคลื่นอัลฟ่า จะเกิดความสามารถในการรับรู้สูง

3. จำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลง ระหว่าง 4-7 ครั้งต่อวินาที เรียกว่า คลื่นเธต้า (Theta) เป็นคลื่นที่พบได้บ่อยในบุคคลที่กำลังเริ่มจะมีอาการนอนหลับ หรือสงบนิ่ง โดยเป็นลักษณะที่เข้าสู่สมาธิสูง โดยมีความรู้สึกตัวน้อยกว่าในสภาวะปกติที่มีการรู้ตัว

4. มีค่าน้อยกว่า 4 ครั้งต่อวินาที เรียกว่า คลื่นเดลต้า (Delta) พบได้ในผู้ที่มีปัญหาทางสมอง หรือผู้ป่วยระดับโคม่า ผู้ป่วยที่มีอาการสมองเสื่อม แต่บางครั้งก็พบได้ในผู้ที่ฝึกสมาธิระดับสูงมาก

โดยคลื่นอัลฟ่า (Alpha) ที่มีความถี่ประมาณ 8-13 เฮิรตซ์ ช่วงสัญญาณนี้จะวัดได้ง่ายเมื่อทำการหลับตา และทำจิตใจให้เกิดการผ่อนคลาย สัญญาณในช่วงความถี่นี้จะคล้ายกับสัญญาณอีอีจี (EEG) ประเภทหนึ่งที่เรียกว่า มิวริทึม (Mu, $\mu$-rhythm) ซึ่งเป็นสัญญาณที่เกี่ยวกับการสั่งการเคลื่อนไหวของมือ และแขนจากสมองส่วนที่เรียกว่ามอเตอร์คอร์เทค (Motor Cortex) เมื่อสมองคิดอยากจะเคลื่อนไหวอวัยวะจะทำให้สัญญาณนี้มีแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นและแรงดันจะลดลงเมื่อเกิดการเคลื่อนไหวไปแล้ว คุณสมบัติของคลื่นอัลฟ่า (Alpha Wave) เป็นคลื่นสมองที่มีความถี่ 8-13 รอบต่อวินาที คลื่นสมองนี้เกี่ยวพันกับสภาวะความเงียบ สภาวะภายในจิต สภาวะอารมณ์สะท้อนกลับ ของมนุษย์ ซึ่งภาวะนี้อยู่ในภาวะที่มนุษย์เปิดใจที่จะมีความตั้งใจทำสิ่งต่าง ๆ ในภาพรวมของสิ่งนั้น โดยไม่จำเพาะเจาะจงจุดใดจุดหนึ่งเท่านั้น ถ้าในสภาวะคลื่นเบต้า (Beta) การโฟกัสจะเป็นการตั้งใจในการมองเห็น เช่นการเห็นเป็นสิ่งเล็ก ๆ แต่ถ้าเป็นในสภาวะคลื่นอัลฟ่าจะมองเห็นเป็นลักษณะการมองเห็นในสิ่งที่ใหญ่กว่า ซึ่งเป็นที่รวมของสิ่งเล็ก ๆ มากมาย จากการรายงานผลการวิจัย Alpha Sleep Report ปรากฏว่า สภาวะนี้อยู่ในสภาวะที่ไม่ใช่การนอนหลับ และไม่ใช่สภาวะที่ตื่นตัว แต่จะอยู่ในสภาวะกึ่งกลางของการหลับ และการตื่นภายใต้สภาวการณ์คิดคำนึงของจิตใจ เป็นการรู้ตัว ที่อยู่ในสภาวะที่มนุษย์เกิดความใส่ใจต่อสิ่งเร้า มีความจดจ่อ หรือมีสมาธิในการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง คลื่นนี้จะทำให้ร่างกาย และจิตใจสงบ เกิดการผ่อนคลายทางอารมณ์ และส่งผลทำให้เกิดความจำระยะยาว

เครื่องมือตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Apparatus)

เครื่องมือตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) มี 2 แบบได้แก่ แบบที่หนึ่งเป็นแบบเครื่องมือตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบดั้งเดิม (Conventional EEG) ใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนแผ่นกระดาษที่มีการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองอย่างต่อเนื่อง ส่วนแบบที่สองคือ แบบเครื่องมือตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเก็บบันทึกข้อมูล และทำการ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

แสดงผลแบบ Digital EEG มีองค์ประกอบดังนี้ ลักษณะองค์ประกอบหลักของเครื่องมือตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่

1. อุปกรณ์กล่องต่อขั้ววัดไฟฟ้า (Input Box, Electrode Board) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อของขั้ววัดไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องมือตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ปัจจุบันเป็นขั้วชนิดที่มีความปลอดภัย ซึ่งเป็นขั้วไฟฟ้ามีลักษณะฝังลึก เพื่อไม่ให้สามารถถูกสัมผัสได้ โดยขั้วเสียบจะเรียงอยู่ตรงตามตำแหน่งของจุดต่าง ๆ ของสมอง หรือตารางที่มีชื่อในระบบ 10-20 และมีเครื่องวัด Impedance ซึ่งมีส่วนประกอบสำหรับเครื่อง Digital EEG จะรวมตัวขยายสัญญาณ และเป็นตัวแปลงสัญญาณ Analog to Digital ไว้ด้วยกัน

2. ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Input Selector Switches) เป็นสวิทช์สำหรับการเชื่อมต่อสัญญาณจากอุปกรณ์ต่อขั้วสัญญาณวัดเข้ากับเครื่องขยายสัญญาณในแต่ละช่อง (Channel) โดยแต่ละช่องการขยายสัญญาณจะมีขั้วสองขั้ว ที่เรียกว่า Grid 1 และ Grid 2 เป็นตัวช่องสัญญาณที่ช่วยให้สามารถเลือกขั้ววัดที่จะใช้ในการเชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับ Grid 1 หรือGrid 2 ของช่องสัญญาณใด ๆ ได้อย่างอิสระ และมีตัวเลือกสัญญาณกลาง (Master Switch) ที่ใช้เป็นตัวเชื่อมต่อขั้วไฟฟ้าตามรูปแบบของการแสดงผลแบบ Montage ที่ต้องการ ส่วนในเครื่อง Digital ไม่มีตัวเลือกช่องสัญญาณแต่ใช้การเชื่อมต่อสัญญาณของแต่ละขั้ววัดเข้ากับ Grid 1 ของเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่องแล้วใช้ Software คำนวณการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการแสดงผล

3. เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Calibration) ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณเพื่อใช้ทดสอบการทำงานของเครื่องขยายสัญญาณ เครื่องกรองสัญญาณ และการแสดงผล โดยมีสัญญาณต่างชนิดต่างขนาดในการทดสอบ

4. เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifiers) ทำหน้าที่สองอย่าง คือคัดเลือกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองออกจากสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

5. เครื่องกรองสัญญาณ (Filters) ทำหน้าที่ลดทอนสัญญาณที่มีความถี่ตรงกับที่ระบุไว้ลง เนื่องจากคลื่นไฟฟ้าสมองโดยเฉลี่ยมีความถี่อยู่ในช่วง 1-30 Hz. ยกเว้น Spike หรือ Sharp Wave จะมีความถี่สูงกว่า ความเข้าใจในเรื่องนี้จะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องกรองสัญญาณ โดยเครื่องกรองสัญญาณสร้างด้วยการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สามารถกรองสัญญาณจริงได้ Analog Filter และมีการสร้างโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อทำหน้าที่กรองสัญญาณคลื่นเป็นสัญญาณในแบบสัญญาณ Digital ที่เรียกว่า Digital Filter

6. เครื่องมือแสดงผลการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Pen Writing Unit) เป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนแผ่นกระดาษอย่างต่อเนื่องที่นิยมใช้กัน คือ Oscillographic Pen ซึ่งมีส่วนประกอบได้แก่ ด้ามปากกาที่ติดอยู่กับขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก (Galvanometer) โดยด้ามปากกาจะมีขดลวดสปริงไว้ดึงปากกาให้กลับมาสู่จุดกึ่งกลาง เมื่อสัญญาณไฟฟ้าผ่านขดลวดจะทำให้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ด้ามปากกาขยับขึ้น และลง ตามสัญญาณที่รับเข้ามาทำให้ปากกาที่มีท่อน้ำหมึกอยู่ที่ปลายปากกาเขียนข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนแผ่นกระดาษอย่างต่อเนื่อง และนอกจากวิธี Oscillographic Pen ยังมีการใช้เครื่องมือชนิดอื่น เช่น การแสดงผลทางกระดาษ โดยการพิมพ์จากเครื่อง Laser Printer เป็นต้น

7. การแปลงสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง และการแสดงผลของการวัดของเครื่อง Digital EEG (Analog to Digital Conversion) เป็นเครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ได้มีการพัฒนามาจากระบบดั้งเดิมที่ใช้ในระบบ Analog EEG เปลี่ยนมาเป็นระบบใหม่ที่ใช้งานได้แม่นยำมากขึ้น คือการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยทำการบันทึกข้อมูล รวมถึงการแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยมีข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่าง Digital EEG กับเครื่อง EEG ดั้งเดิม (Analog EEG) คือ Digital EEG ใช้การบันทึกสัญญาณจากทุก ๆ ขั้ววัดคลื่นไฟฟ้าสมองในเวลาพร้อมกัน โดยเทียบกับจุดอ้างอิงเดียวกันแล้ว จึงนำสัญญาณไปจัดรูปแบบของการแสดงผล (Montage) ที่ต้องการในภายหลัง ดังนั้นจึงสามารถปรับขนาดการแสดงผล และนำไปวิเคราะห์ภายหลังได้สะดวก สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการแปลงสัญญาณจาก Analog ไปเป็น Digital คือ

7.1 อัตราการวัดสัญญาณ (Sampling Rate) ต้องทำได้อย่างน้อยเป็นสองเท่าของความถี่สูงสุดจึงจะสามารถทำให้การแสดงผลคงสภาพรูปสัญญาณเดิมได้อย่างถูกต้อง ถ้าสัญญาณที่แสดงผลผิดไป เช่น เป็นคลื่นความถี่ที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเรียกว่า Aliasing ในทำนองเดียวกันเมื่อ Sampling Rate สูงพอทำให้ได้สัญญาณที่ถูกต้อง การกำหนดค่าในการหน่วงเวลา (Dwell Time) ตามปกติ EEG จะถูกสุ่มที่ 200 Hz

7.2 ความละเอียดของสัญญาณที่วัดได้แต่ละค่า (Bit Number) ในทางปฏิบัติกำหนดให้มีการสุ่มสัญญาณอย่างน้อย 2 ยกกำลัง 12=4096 ระดับ

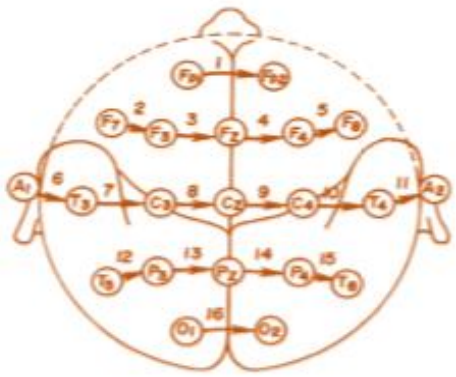
7.3 ช่วงที่เหมาะสมของสัญญาณเป็นช่วงของสัญญาณที่ขยายแล้วกับเรื่องแปลงสัญญาณ (Input Voltage Range) จะต้องไม่มีการสูญหายของสัญญาณแสดงผลในเครื่อง Digital EEG ใช้การคำนวณเพื่อสร้างรูปคลื่นตามรูปแบบของการแสดงผลที่ต้องการ (Montage Reformatting) เนื่องจาก Digital EEG เก็บสัญญาณในรูปแบบที่ให้ Grid ของทุกช่องขยายต่อเชื่อมกับขั้ววัดไฟฟ้าตำแหน่งเดียวกัน (Common Electrode Reference) ดังนั้น จึงสามารถแสดงผลตามรูปแบบที่ต้องการได้ โดยมีหลากหลายรูปแบบของการแสดงผล (Montage) การอ่านคลื่นไฟฟ้าสมอง มีหลักการสำคัญ คือ สร้างการแผ่กระจายของสัญญาณบนหนังศีรษะ (Distribution of The Electrical Signal Over The Scalp) เพราะวิธีการวัด EEG นั้น เป็นการเปรียบเทียบ Grid 1 และ Grid 2 ซึ่งสัญญาณอาจเข้ามาได้จากทั้งสองขั้วต้องอาศัยการจัดรูปแบบของการแสดงผลของคลื่นไฟฟ้าสมองที่วัด และนำข้อมูลจากคลื่นไฟฟ้าสมองหลาย ๆ ช่องมาพิจารณาร่วมกัน และประมาณการแผ่กระจายของสัญญาณบนหนังศีรษะ ในทางปฏิบัติมีการต่อขั้ว (Montage) จัดเป็น

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

2 กลุ่ม คือ 1) Bipolar Montage โดยการต่อขั้ววัดคลื่นไฟฟ้าสมองจากหนังศีรษะ โดยเริ่มจากจุดที่เป็น Active Point เชื่อมต่อเข้ากับ Grid 1 กับGrid 2 ในแต่ละช่องขยายของสัญญาณในรูปแบบการเรียงเป็นแนวจากด้านหน้าไปด้านหลัง และเป็นแนวขวาง การจัดแบบของการแสดงผลวิธีนี้จะหักลบสัญญาณที่เหมือนกันในขั้ววัดคลื่นไฟฟ้าข้างเคียงจึงสามารถแสดงสัญญาณจากค่าผลต่างของคู่ขั้ววัดคลื่นไฟฟ้าได้ ทำให้เห็นสัญญาณที่มีขนาดไม่ใหญ่มากกระจายออกมาเฉพาะที่จำเป็นต้องอ่านข้อมูลจากสองแนวเป็นอย่างน้อย เพื่อให้ได้ตำแหน่งการแผ่กระจายของคลื่นไฟฟ้าสมองที่แน่นอน 2) Reference Montage สามารถจัดได้หลายแบบ ในทางปฏิบัติจัดให้ Grid 2 ของทุกช่องขยายสัญญาณ (Channels) ต่อรวมกันที่ขั้ววัดไฟฟ้าเดียว (Common Electrode Reference Montage) ในตำแหน่งที่ไม่กระทบต่อสัญญาณที่จะทำการศึกษา หรือมีการกระทบต่อสัญญาณให้น้อยที่สุด เช่น บริเวณติ่งหู หรือบริเวณคอ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วไม่มีตำแหน่งใดที่จะไม่ถูกรบกวนสัญญาณ โดยการแสดงผลนี้ช่วยให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมอง โดยผ่านทางคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดเป็นบริเวณกว้างอย่างเด่นชัด แต่สิ่งที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษ คืออาจมีสัญญาณที่เข้ามารบกวนคลื่น Reference ไปปรากฏในทุก ๆ ช่องสัญญาณ เรียกว่า Reference Contamination ซึ่งมีการดัดแปลง โดยนำขั้ววัดไฟฟ้าหลายขั้วมารวมกัน เรียกว่า Average Reference Montage หรือ Weighted Reference Montage ด้วยการต่อความต้านทานสูง ๆ เข้าขั้ววัด Reference เป็นต้น

**การจัดวางรูปแบบของการแสดงผล (Montage Design)**

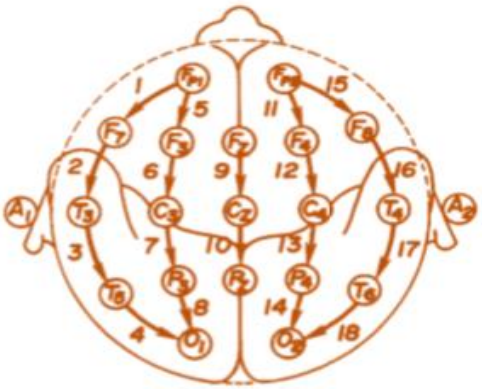
1. การจัดวางรูปแบบของการแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง แบบการจัดวางขั้ววัดไฟฟ้าจากด้านซ้ายไปด้านขวา ดังแสดงในภาพที่ 28



ภาพที่ 28 การจัดวางขั้ววัดไฟฟ้าจากซ้ายไปขวา (Vaughn & Giallanza, 2008)

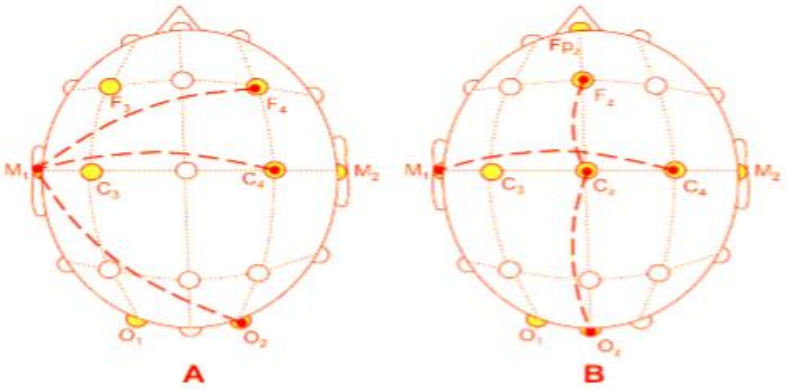
2. การจัดวางรูปแบบของการแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง แบบการจัดวางขั้ววัดไฟฟ้าจากด้านหน้าไปด้านหลัง ดังแสดงในภาพที่ 29

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
41558202G4



ภาพที่ 29 การจัดวางขั้ววัดไฟฟ้าจากหน้าไปหลัง (Vaughn & Giallanza, 2008)

3. การจัดวางรูปแบบการแสดงผล แบบการจัดเรียงขั้ววัดไฟฟ้าให้เป็นไปตามกายวิภาค ดังแสดงในภาพที่ 30




ภาพที่ 30 การจัดวางเรียงขั้ววัดไฟฟ้าตามกายวิภาคจาก Technical Review of Polysomnography, โดย Vaughn & Giallanza, 2008, CHEST, 6, 10. Copyright 2008 โดย Elsevier.

4. การวางขั้ววัดไฟฟ้าตามระบบ 10-20 (International 10-20 System of Electrode Placement) คือ การวางขั้วไฟฟ้าตามแบบของ American EEG Society ที่เป็นมาตรฐาน โดยหลักการวางที่ใช้ คือ การใช้ระยะห่างของตำแหน่งบนกระดูก (Bony Landmarks) เพื่อสร้างเป็นตารางที่มีการตัดกันที่ 10-20% ของระยะห่างแต่ละเส้นที่วัด เพื่อวางขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งนั้น ๆ The International 10-20 System of Electrode Placement เป็นวิธีปฏิบัติการ เพื่อหาตำแหน่งการวางขั้ววัดไฟฟ้าตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยการวัดศีรษะแล้วแบ่งส่วนออกเป็น 10% และ 20%

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

(ระยะที่วัดได้แต่ละเส้นคิดเป็น 100%) ตัวเลข 10-20 หมายถึงตำแหน่งการวางขั้ววัดแต่ละจุดที่ถูกกำหนดให้วางอยู่บนจุดแบ่งตัดกันที่ 10% หรือ 20% ของเส้นที่วัดระยะทางแต่ละเส้นบนศีรษะของ การวัดความใส่ใจ และศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ วิธีการวัดความใส่ใจที่นำมาใช้ในการวิจัยมีหลากหลายวิธีทั้งแบบทดสอบที่เป็นกระดาษ และการทดสอบที่ทำในคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นมีการนำเทคนิค และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ซึ่งเป็นการวัดทางชีววิทยา การวัดทางกายวิภาค และทางสรีรวิทยาของสมองที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ ซึ่งแบบทดสอบทางจิตวิทยาไม่สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าสมองส่วนใดที่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนการใช้เทคนิควิเคราะห์ด้วยการสร้างภาพสมองซึ่งมีหลายวิธี เช่น Positron Emission Tomography (PET) การถ่ายภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) และ Magnetoencephalography (MEG) (Ahveninena et al., 2011) เป็นต้น มีข้อดีของวิธีการเหล่านี้คือ สามารถให้รายละเอียดทางพื้นที่ได้ดี (Spatial Resolution) เหมาะสำหรับการวิเคราะห์บริเวณพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงภายในสมอง แต่เนื่องจากวิธีการเหล่านี้มีข้อจำกัดทางด้านการตอบสนองที่ใช้เวลานาน และการติดตั้งเครื่องมือใช้เวลานาน ข้อจำกัดด้านพื้นที่ในการทำกิจกรรมการทดลอง ส่วนการวัดคลื่นไฟฟ้าบริเวณเปลือกนอกของสมองซึ่งสามารถวัดการตอบสนองทางเวลาของคลื่นไฟฟ้าสมองได้อย่างรวดเร็ว (ระดับมิลลิวินาที) และสามารถกำหนดกิจกรรมการทดลองได้หลากหลายวิธี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการรู้คิดที่เกี่ยวกับความใส่ใจ วิธีการวัดการความใส่ใจที่นำมาใช้ เช่น

1. แบบทดสอบทางจิตวิทยาที่ใช้วัดความใส่ใจ ได้แก่ ดีทูเทสต์ (D2 Test) ใช้วัดความใส่ใจต่อสิ่งเร้า รวมทั้งการยับยั้งสิ่งเร้าที่รบกวน โดยแบบทดสอบมีตัวอักษรทั้งหมด 14 แถว ซึ่งแต่ละแถวมีตัวอักษรจำนวน 47 ตัว ผสมกันด้วยวิธีการสุ่ม แต่ละแถวให้เวลา 20 วินาที ในการขีดเส้นคู่ใต้ หรือเหนือตัวอักษร D เท่านั้น (Budde, Voelcker- Rehage, Pietrabyk- Kendziorra, Ribeiro, & Tidow, 2008)

2. การทดสอบทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้ ได้แก่

2.1 Attention Network Test (ANT) ที่ประกอบด้วย การตื่นตัว (Alertion) การกำหนดตำแหน่ง (Orienting) และการแก้ปัญหาความขัดแย้ง (Conflict Resolution) โดยให้ตอบสนองต่อลูกศรที่เป็นเป้าหมายซึ่งอยู่ตรงกลางว่าชี้ไปในทิศทางใด ทิศทางเดียว หรือทิศทางตรงข้ามกัน (Tang et al., 2007)

2.2 อินเตอร์เฟอเรนต์พาราไดม์ (Interference Paradigm) เป็นการตอบสนองต่อการแยกแยะ (โดยการกดปุ่มซ้ายกับกดปุ่มขวา) ต่อสิ่งเร้าหนึ่ง โดยไม่ใส่ใจกับสิ่งเร้าอื่น ๆ ในกิจกรรมความขัดแย้ง (Conflict Tasks)

2.3 การทดสอบสตรูปเทสต์ (Stroop Test) เป็นการกำหนดมาให้กลุ่มตัวอย่างตอบสนองต่อสิ่งที่เหมือนกัน หรือตรงข้ามกับเป้าหมาย

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

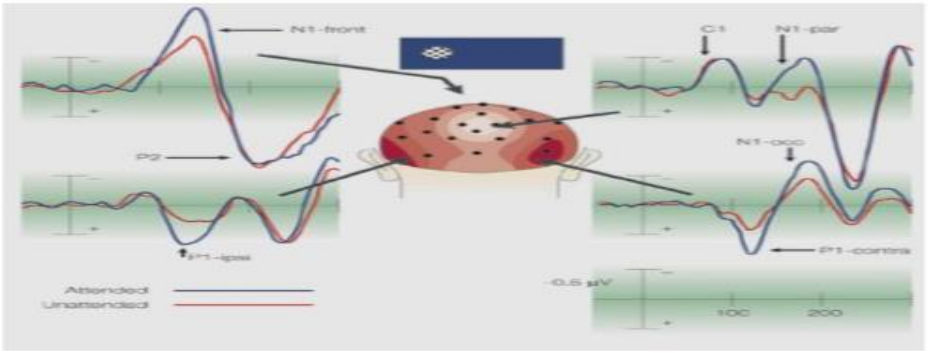
2.4 กิจกรรมออดบอล (Oddball) ผู้ถูกทดลองจะได้รับการแนะนำให้ใส่ใจสิ่งที่ไม่ค่อยปรากฏ (เป้าหมาย) และไม่ใส่ใจสิ่งที่ปรากฏบ่อย (ไม่ใช่เป้าหมาย) (Ridderinkhof & Van der Stelt, 2000) เช่น งานวิจัยของ Hillman, Castelli, and Buck (2009) ศึกษาสมรรถภาพทางกาย และการทำงานของกระบวนการรู้คิดทางระบบประสาทวิทยาในกลุ่มเด็กวัยรุ่น กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษา คือ เด็กวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น จำนวน 24 คน ใช้การทดสอบที่เรียกว่า วิชวล ออดบอล พาราไดม์ (Visual Oddball Paradigm) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการตอบสนอง และสัญญาณไฟฟ้าของสมอง (Neuroelectronic) โดยผู้ถูกทดลองตอบสนองต่อเป้าหมาย ขณะที่ไม่รับรู้ต่อสิ่งที่ไม่ใช่เป้าหมายแล้วนำเวลาการตอบสนอง และความถูกต้องมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

3. ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (Event-Related Potentials: ERPs) ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์มีการนำมาใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับความใส่ใจ ตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 (Eason, Harter, & White, 1969) ERPs เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ถูกกำหนดชว่งเวลาให้ตรงกับเหตุการณ์ ซึ่งโดยปกติจะใช้สิ่งเร้า หรือตัวกระตุ้น (Stimuli) จากภายนอก และการตอบสนองของผู้รับการทดสอบ (Picton & Hillyard, 1988 Cited in Kotchoubey, 2006) ซึ่งศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์นี้อาจมาก่อน หรือหลังการเกิดของเหตุการณ์ก็ได้ โดยเป็นการตอบสนองในช่วงแคบ ๆ โดยปกติที่ใช้บ่อยจะเป็นคลื่นค่าบวก และลบที่เกิดอย่างรวดเร็วตามหลังการกระตุ้นซึ่งใช้เวลาเป็นมิลลิวินาที การบันทึกศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์สามารถวัดค่าได้ ทั้งทางโดเมนเวลา (Time Domain) และโดเมนความถี่ (Frequency Domain) แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้โดเมนเวลาซึ่งหมายถึง รูปแบบของคลื่น (Waveform) ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าตามเวลา รูปแบบของคลื่นนี้ประกอบด้วย ศักย์ไฟฟ้าภายนอก (เป็นการตอบสนองที่วัดจากลักษณะทาง กายภาพของเหตุการณ์จริง) และ ศักย์ไฟฟ้าภายใน (ข้อมูลที่ปรากฏชัดเจนในสมองซึ่งอาจจะเกิดขึ้น หรือไม่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์จริงนั้นก็ได้) ที่ต่อเนื่องกันไป (Picton et al., 2000) ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์มีรูปแบบของคลื่นหลักคือ คลื่นทางบวก (แทนด้วย ตัวอักษร P) และคลื่นทางลบ (แทนด้วยตัวอักษร N) และระบุตัวเลขตาม เช่น N1 หมายถึง ยอดคลื่น ลำดับแรกมีค่าเป็นลบ P2 หมายถึง ยอดคลื่นลำดับที่สองมีค่าเป็นบวก เป็นต้น แต่ถ้ามองในแกนทาง เวลาสามารถระบุระยะเวลาที่พบยอดคลื่นหลังจากสิ่งเร้าปรากฏ เช่น P300 หมายถึง เป็นคลื่น ทางบวกที่พบเมื่อเวลาผ่านไป 300 มิลลิวินาที หลังจากที่สิ่งเร้าปรากฏขึ้น ศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ถูกใช้ในการศึกษากระบวนการทางสมองด้วยเหตุผลหลายประการ ประการแรกเป็นการให้คำตอบที่ดีในเรื่องของเวลาสามารถช่วยในการศึกษาวิถีทางเวลาของกระบวนการทางสมองว่าเกิดขึ้นในเวลาใด ประการที่สอง มีความเป็นไปได้ในการบันทึกศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ แม้ว่ากิจกรรมนั้นไม่ได้ปรากฏ หรือไม่มีการตอบสนองทางพฤติกรรมตามที่ต้องการ (Calabria, 2008) ERPs จึงใช้เป็นเครื่องมือที่แม่นยำในการบันทึกความละเอียดของเวลา (มิลลิวินาที) จากกิจกรรมสรีรวิทยาของสมองเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า (Electrophysiological) ที่บริเวณ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

หนังศีรษะอัน เกิดจากปฏิกิริยาที่ทำงานพร้อมกัน (Synchronous Activation) ของระบบประสาทหลาย ๆ ตำแหน่งในการตอบสนองต่อระบบประสาทสัมผัส การเคลื่อนไหว หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ (Ibanez et al., 2012)

Hillyard and Anllo-Vento (2008) ใช้การศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ด้วยการใช้กิจกรรมกระตุ้นความใส่ใจ (Attention Task) เป็นแสงไฟกระพริบอย่างรวดเร็วแสดงที่ทิศทางซ้าย หรือขวา จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการทดลองกดปุ่มเพื่อตอบสนองปรากฏว่า การศึกษาดังกล่าวได้แสดงให้เห็นตำแหน่ง และการเปลี่ยนแปลงทิศทางของแรงดันไฟฟ้า (Voltage Deflections) ของความใส่ใจ และไม่ใส่ใจของผู้เข้าร่วมการทดลองซึ่งมีจุดเริ่มต้นที่ประมาณ 50 มิลลิวินาที หลังจากเริ่มได้รับการการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่สามารถระบุเวลาความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplitude) ที่คลื่น C1 ช่วงเวลา 50-90 มิลลิวินาที คลื่น P100 ช่วงเวลา 80-130 มิลลิวินาที และคลื่น N100 ช่วงเวลา 120-200 มิลลิวินาที โดยลักษณะความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง P100 (80-130 มิลลิวินาที) ปรากฏทั้งสองด้านของหนังศีรษะบริเวณท้ายทอย (Contra and Ipsilateral Occipital Scalp: Contra-IPSI) และพบความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง N100 (120-200 มิลลิวินาที) ในบริเวณสมองใหญ่ส่วนหน้า (Frontal: Front) กลีบสมองใหญ่ด้านข้างตอนบน (Parietal: PAR) และบริเวณสมองใหญ่กลีบท้ายทอย (Occipital: OCC) ของบริเวณเปลือกหนังศีรษะ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Herrmann and Knight (2010) ที่ศึกษาความใส่ใจที่เกี่ยวกับการตอบสนองของสมองที่เกิดจากการมองเห็นปรากฏว่า มีสมองหลายส่วนที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถแสดงได้จากการศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ERPs) โดยคลื่นไฟฟ้าสมองที่พบการเกิดก่อน คือ P100, N100 และพบที่ P300 ในระยะการเกิดต่อมาซึ่งปรากฏว่า คลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงอัลฟ่ามีความสัมพันธ์กับความใส่ใจ ดังแสดงในภาพที่ 31




ภาพที่ 31 ความกว้างและความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากสิ่งเร้าจากการมองเห็น (Hillyard & Anllo-Vento, 2008)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สำหรับวิธีการพื้นฐาน 2 วิธี ที่ใช้อธิบายพฤติกรรมความใส่ใจของมนุษย์คือ

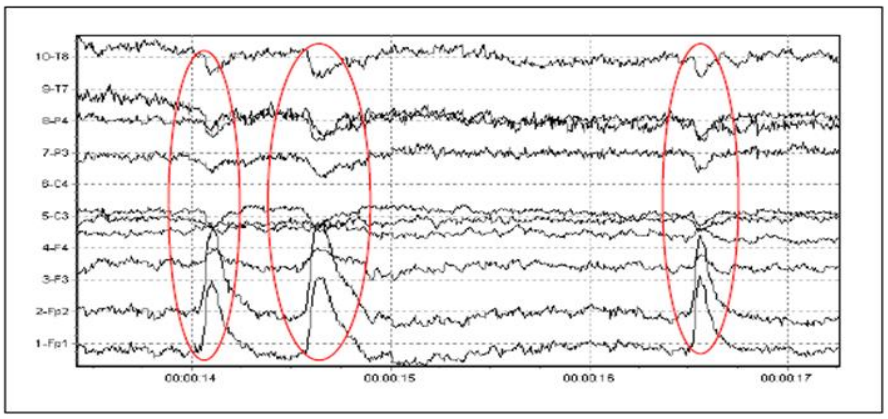
1. วิธีการอธิบายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Approach) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวัดความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรม เช่น การตรวจสอบจากความเร็ว หรือความถูกต้องในการตอบสนอง

2. วิธีอธิบายเชิงสรีรวิทยา (Physiological Approach) ที่เกี่ยวข้องกับการวัดความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาของสมอง และพฤติกรรมการตอบสนอง เช่น ความสูงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ในช่วงระยะเวลาของการเกิดศักย์ไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง (Goldstein, 2008) กล่าวโดยสรุปการวัดการเลือกใส่ใจสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบทดสอบการวิเคราะห์ด้วยการสร้างภาพสมอง และการวัดคลื่นไฟฟ้าบริเวณผิวนอกของเปลือกสมองสำหรับงานวิจัยนี้ใช้แบบทดสอบการเลือกใส่ใจด้วยโปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) ร่วมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG บริเวณเปลือกสมอง ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ และถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยการกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความใส่ใจ และตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายด้วยการตอบสนองภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างรวดเร็ว และถูกต้อง ซึ่งเป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงใน 2 ประเด็น คือ 1) การเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม (Behavior) ได้แก่ ความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา และ 2) การเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเธต้า และคลื่นแอลฟ่า

**สัญญาณรบกวนที่สร้างขึ้นจากร่างกายมนุษย์ (Artifacts)**

สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองโดยปกติจะไม่สมบูรณ์แบบที่สุด โดยมักจะมีสัญญาณรบกวนที่สร้างขึ้นจากร่างกายมนุษย์ เช่น เกิดจากการเคลื่อนไหว ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อลูกตา ลิ้น แขน หรือความไม่คงที่ของความต้านทานผิวหนังที่ติดตั้งขั้วไฟฟ้า หรือแหล่งกำเนิดสัญญาณที่มาจากภายนอก หรือความหลากหลายของความต้านทานของขั้วไฟฟ้า ปัญหาเหล่านี้มีอิทธิพลต่อข้อมูลของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกมา สัญญาณต่าง ๆ เหล่านี้ถือเป็นสิ่งรบกวนที่จะทำให้ผลการวิเคราะห์สัญญาณอีอีจี (EEG) เกิดความผิดพลาดได้ และในทางทฤษฎีต้องขจัดออกให้สมบูรณ์ ดังแสดงในภาพที่ 32

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




ภาพที่ 32 ตัวอย่างของสัญญาณรบกวนที่สร้างขึ้นจากการกระพริบตาที่ปนมาในสัญญาณ EEG (Jung et al., 1998)

จากภาพที่ 32 สัญญาณรบกวนที่สร้างขึ้นจากการกระพริบตา หรือElectrooculography (EOG) โดยเกิดขึ้น 3 ครั้ง ในช่วงเวลา 14 และ 15 วินาทีหลังจากการเริ่มต้นบันทึกข้อมูล และเกิดกระพริบตาอีกครั้งในวินาทีที่ 16.5 วิธีการขจัดสัญญาณรบกวนชนิดนี้ ซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าที่สร้างขึ้นจากร่างกายมนุษย์ชนิดหนึ่ง ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันได้แก่ การใช้เครื่องตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าที่เรียกว่าเครื่อง EOG โดยใช้วิธีการตรวจจับสัญญาณที่เกิดขึ้น แล้วขจัดออกไปก่อนที่จะบันทึกสัญญาณ EEG ซึ่งวิธีดังกล่าวเป็นการใช้เครื่องมือทางด้านวิทยาศาสตร์ ในการคัดแยกสัญญาณในขณะที่วิธีการที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง คือ วิธีการทางสถิติเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการขจัด หรือแยกสิ่งรบกวนเหล่านี้ออกไป สถิติที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระที่เรียกว่า Independent Components Analysis หรือ ICA

**การเลือกคุณลักษณะของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG Feature Selection)**

การลดขนาดข้อมูล (Data Reduction) จัดเป็นกระบวนการหนึ่งในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลนั่นคือ การทำให้ข้อมูลตั้งต้นมีขนาดลดลงโดยสูญเสียลักษณะสำคัญของข้อมูลน้อยที่สุด และสูญเสียความถูกต้องของผลลัพธ์น้อยที่สุด เนื่องจากคุณลักษณะของความคิดเห็นแต่ละตัวจะมีความสำคัญต่อการจำแนกไม่เท่ากัน ดังนั้นด้วยเทคนิคการเลือกข้อมูลที่ดีจะทำให้สามารถเลือกข้อมูลที่มีความสำคัญ และสามารถใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลส่วนใหญ่ได้ และในความเป็นจริงมักจะเกิดเหตุการณ์ที่เรียกกันว่า ปัญหาของมิติข้อมูล (Curse of Dimensionality) ขึ้นเสมอนั้นหมายความว่าจำเป็นต้องลดขนาดมิติของข้อมูลลง (Dimensionality Reduction) เพื่อให้ตัวจำแนกประเภทสามารถทำงานได้ถูกต้องมากขึ้น

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

จากลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมองที่แบ่งออกเป็น 6 ชนิด ได้แก่ 1) คลื่นเบตา 2) คลื่นอัลฟา 3) คลื่นเธต้า 4) คลื่นเดลตา 5) คลื่นแกมมา และ6) คลื่นมู (Mu Brainwaves) นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง หรือค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ เมื่อเกิดสมาธิ หรือเกิดความใส่ใจขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วีรชัย คำธร (2562) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการปฏิบัติสมาธิแบบกำหนดนับลมหายใจร่วมกับไบนิวรอลบีทซฑท์ที่มีต่อการควบคุมอารมณ์ โดยมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า พบว่า หลังการทดลองคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมามีการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจ และมีการศึกษาเกี่ยวกับการวัดด้วยคลื่นไฟฟ้าสมอง เพราะสามารถเห็นได้ชัดเจนถึงการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับความใส่ใจที่มาจากกระบวนการรู้คิด (Cognition) แต่ในการศึกษาที่ผ่านมานั้นเน้นที่จะวัดการเปลี่ยนแปลงของการเลือกใส่ใจในด้านพฤติกรรมเป็นหลักเช่น การวัดคะแนนความถูกต้องของการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้า หรือวัดเวลาปฏิกิริยาของการทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจมาเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นดังนี้

Bertamini, Rampone, Tyson-Carr, and D.J. Makin (2020) ศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) โดยศึกษาจากสิ่งเร้าที่มีลักษณะสมมาตรกับสิ่งเร้าที่มีลักษณะไม่สมมาตรด้วยรูปภาพ เพื่อตอบสนองต่อการเลือกใส่ใจ ผลปรากฏว่า ภาพที่มีความสมมาตร และสีของภาพจะเกิดการเลือกใส่ใจได้มากกว่าการมองภาพที่ไม่สมมาตร และมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ผลการทดลองสรุปได้ว่า ระบบประสาทจะตอบสนองต่อการเลือกใส่ใจที่เกิดจากการเห็นภาพที่มีความสมมาตร

Masson et al. (2020) ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความใส่ใจในผู้ป่วยไมเกรน และการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง และการวัดสนามแม่เหล็กการทำงานทางไฟฟ้าของสมอง โดยศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของความใส่ใจจากบนลงล่าง และจากล่างขึ้นบน และบริเวณส่วนล่างของเยื่อหุ้มสมองในผู้ป่วยไมเกรน ด้วยการทดลองสิ่งเร้าทางการมองเห็น และการได้ยิน และมีการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสมอง ผลปรากฏว่า ด้านพฤติกรรมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความใส่ใจทั้งจากบนลงล่าง และจากล่างขึ้นบน แต่เกิดการเปลี่ยนแปลงของความใส่ใจต่อสิ่งเร้าที่เป็นเสียงในลักษณะเสียงที่รบกวน และเสียงเป้าหมายที่ตามมา กล่าวคือในผู้ป่วยไมเกรนจะตอบสนองต่อทิศทางจากล่างขึ้นบน และมีผลต่อการเพิ่มความใส่ใจต่อทิศทางจากบนลงล่าง

4155820264
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Borhani, Abiri, Jiang, Berger, and Zhao (2019) ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินการเชื่อมต่อระหว่างการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกิดจากการเลือกใส่ใจกับข้อบกพร่อง หรือสาเหตุที่อาจเกิดจากความผิดปกติของระบบประสาทรวมทั้งโรคสมาธิสั้น โรคอัลไซเมอร์ และอาการบาดเจ็บที่สมอง โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประเมินการเลือกใส่ใจเกี่ยวกับใบหน้าและฉากภาพที่ถูกกระตุ้น และเชื่อมต่อเข้ากับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองซึ่งในขั้นตอนที่หนึ่งเวลาตอบสนองเฉลี่ยสำหรับใบหน้า และฉากภาพได้เวลาเป็น 547 มิลลิวินาที และ 633 มิลลิวินาที ตามลำดับ ส่วนในขั้นตอนที่สองเวลาปฏิกิริยาเฉลี่ยอยู่ที่ 67 มิลลิวินาที และ 706 มิลลิวินาที ตามลำดับ โดยความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับใบหน้า และฉากภาพจะมีความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้เป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการเลือกหมวดหมู่ที่ถูกกำหนดให้เลือก มีขั้นตอนการทดลองและวิธีการประเมินการเชื่อมต่อที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถให้ข้อมูลเชิงลึกในด้านการเลือกใส่ใจที่ดีขึ้นจากกระบวนการของระบบประสาทที่ใช้ในการระบุสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมาย และการเลือกใส่ใจประเภทของสิ่งเร้า

Zivan et al. (2019) ศึกษาเกี่ยวกับการสัมผัสหน้าจอ และการกระตุ้นสมองเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการต่อความใส่ใจ และการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างสัมผัสหน้าจอและมองภาพเป็นเวลา 6 สัปดาห์ และหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับความใส่ใจ โดยมีการศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะช่วงพักที่ไม่ได้มีการสัมผัสหน้าจอ และมองภาพผลปรากฏว่ากลุ่มควบคุมมีความสามารถทางการมองเห็นที่ดีขึ้น แต่กลุ่มทดลองที่ใช้การสัมผัสหน้าจอไม่มีความสามารถทางการมองเห็นที่ดีขึ้น โดยผลของการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นเธต้าเทียบกับคลื่นเบต้าในกลุ่มทดลองที่ใช้การสัมผัสหน้าจอ แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองในกลุ่มควบคุม ผลการทดลองที่ได้เป็นการสนับสนุนความสัมพันธ์เชิงลบที่เกิดขึ้นระหว่างการสัมผัสหน้าจอ และมองภาพที่มีผลต่อความใส่ใจของกลุ่มตัวอย่าง

Son et al. (2018) ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากคาเฟอีนที่มีต่อการเลือกใส่ใจ และการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง (คลื่นเธต้า และคลื่นเบต้า) โดยใช้วิธีการทำแบบทดสอบความใส่ใจแบบ Stroop Task ร่วมกับการใช้ยาหลอก และคาเฟอีน ผลปรากฏว่า คาเฟอีนมีผลกระทบต่อการเลือกใส่ใจในระดับต่ำในกลุ่มตัวอย่างที่มีความวิตกกังวลต่ำ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ โดยเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ซึ่งเป็นการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรม และการทำงานของสมอง โดยการวิจัยนี้มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

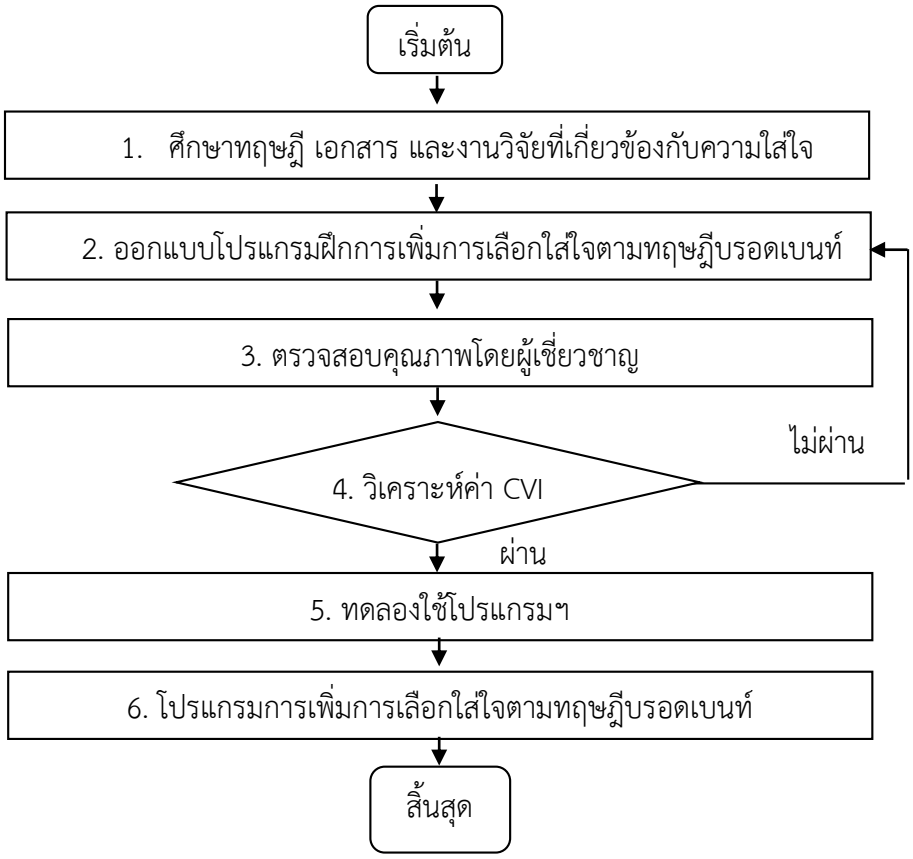
ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

ระยะที่ 2 การศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิด**แจนนิเซฟสกี้

1.1 การพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ (Flow Chart) ได้ดังแสดงในภาพที่ 33




ภาพที่ 33 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

จากภาพที่ 33 การพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

1.1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ

1.1.1.1 ทฤษฎี โดแนล บรอดเบนท์ (Broadbent’s Filter Model) ซึ่งได้อธิบายถึงกระบวนการรับข้อมูลความใส่ใจ โดยที่บุคคลสามารถเลือก หรือคัดกรองที่จะใส่ใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ (Selective Attention) ในขณะเดียวกันบุคคลยังสามารถแบ่งความใส่ใจไปยังสิ่งเร้า หรือกิจกรรมอื่นได้ในเวลาเดียวกันอีกด้วย (Divided Attention) โดยเลือกมาเฉพาะสิ่งเร้าที่สนใจมาสู่กระบวนการ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

รับรู้ หรือ Higher Level Processing เพื่อตีความหมายของสิ่งเร้านั้น ๆ ก่อนที่จะลงบันทึกข้อมูลสู่ความจำระยะสั้น (Short Term Memory) และกลายเป็นความจำขณะทำงานในที่สุด ซึ่งเป็นกระบวนการที่รับข้อมูลมาจากตัวตรวจหา (Detector) ที่เรียกว่า แบบจำลอง Early-Selection Model เนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมากที่เข้ามาตามช่องทางการรับรู้ทั้งข้อมูลที่ใส่ใจ และไม่ใส่ใจเกินกว่าที่รับได้ เหตุผลนี้ทำให้บางข้อมูลต้องถูกยับยั้ง หรือไม่ใส่ใจ ซึ่งสามารถสรุปลักษณะของแบบจำลองได้ดังนี้ 1) แหล่งเก็บข้อมูลรับสัมผัส ข้อมูลที่เข้ามาจะได้รับการจัดเก็บไว้ในอวัยวะรับสัมผัส (Sensory Store) ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และ 2) ตัวกรองข้อมูลรับสัมผัส ข้อมูลที่ใส่ใจจะยึดหลักคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพมากกว่ารายละเอียด เช่น สี รูปร่าง เสียงดัง เสียงเบา ส่วนข้อมูลที่ถูกกรองออกจะหายไปในที่สุด (Mcleod, 2008)

1.1.1.2 ทฤษฎี Attenuation Theory ของ Anne Treisman (1964) ซึ่งทฤษฎีนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ตัวลดทอน (Attenuator) เป็นขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้เกิดเป็นคอคอด (Bottle Neck) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ เช่น เร็ว ช้า ดัง หรือเบา เป็นต้น ขั้นที่ 2 เป็นขั้นการเรียงลำดับกลุ่มแบบพจนานุกรม (Dictionary Units) ซึ่งเป็นขั้นของการเก็บรักษาข้อมูล เพื่อใช้สำหรับในการถูกกระตุ้น (Activated) และนำไปสู่ความจำขณะทำงาน (Working Memory) ซึ่งแบบจำลองนี้เป็นรูปแบบการกรองขั้นต้นที่ดำเนินการกับลักษณะทางกายภาพของข้อมูล เช่นเดียวกับ Broadbent' s Filter Model แต่ความแตกต่างที่สำคัญคือตัวกรองของ Attenuation Theory เป็นการลดทอนแทนที่จะกำจัดสิ่งที่ไม่ใส่ใจ (Fulcher, 2009) ซึ่งลักษณะของแบบจำลองมีรายละเอียดดังนี้ 1) การเลือกอยู่บนพื้นฐานของลักษณะด้านกายภาพเป็นหลักเช่นเดียว กับ Broadbent’s Filter Model และ 2) ถ้าข้อมูลที่ถูกลดทอนลงนั้นยังคงอยู่กับข้อมูลที่ใส่ใจซึ่งจะรบกวน และส่งผลต่อพฤติกรรมได้

1.1.1.3 การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ ปรากฏว่า เมื่อมีการเคลื่อนไหวของลูกตาทั้งสองข้างไปมาอย่างช้าแบบตั้งใจจะกระตุ้นการทำงานของคอปัสคอโลซัม (Corpus Callosum) ที่เชื่อมต่อระหว่างสมองทั้งสองซีก (Interhemispheric) มีผลทำให้สมองทั้งสองซีกถูกกระตุ้นในด้านตรงข้ามกันช่วยลดความไม่สมดุลในการทำงานของสมองทั้งสองซีกซึ่งการเคลื่อนไหวของตาข้างซ้ายจะมีผลต่อสมองซีกขวา และการเคลื่อนไหวของตาข้างขวาจะมีผลต่อสมองซีกซ้าย (Christman & Propper, 2010) และช่วยเพิ่มการตอบสนองทางระบบประสาทระหว่างสมองสองซีกสร้างกระแสประสาทของเซลล์ประสาท (Neuron) เพื่อเพิ่มการเชื่อมต่อสัญญาณประสาท (Synapse) ขณะที่การเคลื่อนไหวของตายังช่วยเพิ่มการหลั่งของสารสื่อประสาทอะซีติลโคลีน (Acetylcholine) และโดปามีน (Dopamine) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ และความใส่ใจ (Blokland, 2005; Poe, Walsh, & Bjorness, 2010)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

จากการทบทวนวรรณกรรม และการสังเคราะห์ความรู้ที่เกี่ยวกับการเลือกใส่ใจปรากฏว่า การเลือกใส่ใจสิ่งเร้าเริ่มจากการมองเห็นโดยการเคลื่อนไหวของดวงตา โดยการมองเป็นวิธีการสำคัญในการเลือกใส่ใจ และตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ที่ว่าบุคคลสามารถเลือกความใส่ใจไปยังกิจกรรมที่สนใจได้ (Selective Attention) โดยนำเอาทฤษฎี Attenuation Theory ของ Anne Treisman มาออกแบบ เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ เพื่อเพิ่มการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้า

1.1.2 ออกแบบโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

จากการสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจ และการเพิ่มการเลือกใส่ใจมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 การเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีกับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

| แนวคิดและทฤษฎี | หลักการออกแบบโปรแกรม |
|---|---|
| Broadbent’s Filter Model (1958) แบบจำลองของ Broadbent เป็นกระบวนการรับข้อมูลความใส่ใจ โดยที่บุคคลสามารถเลือกใส่ใจเฉพาะสิ่งเร้าที่ใส่ใจ (Selective Attention) มาสู่กระบวนการรับรู้ เพื่อตีความหมายของสิ่งเร้านั้น ๆ ก่อนที่จะบันทึกข้อมูลสู่ความจำระยะสั้น (Short Term Memory) และกลายเป็นความจำขณะทำงาน โดยข้อมูลที่ใส่ใจจะยึดหลักคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพมากกว่ารายละเอียด เช่น สี รูปร่าง ส่วนข้อมูลที่ไม่ใส่ใจจะถูกกรองออกไป | โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนายึดหลักการทางกายภาพของสิ่งเร้า เช่น รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรงวงกลม รูปทรงสามเหลี่ยม และลูกศรบอกทิศทาง เป็นต้น มีการใช้สีของสิ่งเร้า ได้แก่ สีแดง สีเขียว สีเหลือง สีน้ำเงิน ซึ่งเป็นสีที่มีผลกับการเกิดความใส่ใจต่อสิ่งเร้า เพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจ (Selective Attention) ที่เพิ่มขึ้น โดยเพิ่มรายละเอียดของสิ่งเร้าที่มีการเน้นรูปทรง และสี ในรายละเอียดของสิ่งเร้า |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| แนวคิดและทฤษฎี | หลักการออกแบบโปรแกรม |
|---|---|
| Treisman’s Attenuation Model (1964) แบบจำลองของ Anne Treisman เป็นทฤษฎีที่ยึดหลักคุณลักษณะทางกายภาพของข้อมูล เช่นเดียวกับ Broadbent' s Filter Model แต่ความแตกต่างที่สำคัญคือ ตัวกรองของทฤษฎีนี้ เป็นการลดทอนความใส่ใจสิ่งเร้าที่ไม่ใช่เป้าหมายลง แทนที่จะกำจัดออกไป ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้น ขั้นที่ 1 ตัวลดทอน(Attenuator) เป็นขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้เกิดเป็นคอคอด (Bottle Neck) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และขั้นที่ 2 เป็นขั้นตอนการเรียงลำดับกลุ่มแบบพจนานุกรม (Dictionary Units) ซึ่งเป็นขั้นของการเก็บรักษาข้อมูลเพื่อใช้สำหรับในการถูกกระตุ้น (Activated) และนำไปสู่ความจำขณะทำงาน (Working Memory) | โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาจะมีสิ่งเร้าทางกายภาพในลักษณะหลายแบบ เช่น รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม และลูกศร เป็นต้น และมีสีที่หลากหลายสลับกัน เพื่อให้มีข้อมูลสิ่งเร้าที่แทรกซ้อนเข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้มีลักษณะเป็นคอขวด โดยจะเกิดการเลือกเฉพาะสิ่งเร้าที่ใส่ใจ สำหรับสิ่งเร้าที่ไม่ใส่ใจจะถูกลดทอนความสำคัญลง |
| Biased Competition Theory of Selective Attention (Desimone & Duncan, 1995) ทฤษฎีนี้กล่าวถึงกลไกการรับรู้ทางสายตาของสิ่งเร้าที่ผ่านกระบวนการรับรู้เข้ามาเป็นจำนวนมากที่มีการแข่งขันของข้อมูลทำให้เกิดการเลือก (Selective Attention) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ใส่ใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะตอบรับต่อสิ่งเร้าประกอบกับการคงอยู่ของพฤติกรรมดังกล่าวในระยะเวลาหนึ่งจนละทิ้งความใส่ใจ หรือลดความใส่ใจหลังจากนั้นจะเกิด Focused Attention เป็นการมุ่งใส่ใจแบบจดจ่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งต่อสิ่งเร้า โดยเจาะจงแคบลงไปที่บางส่วน หรือคุณสมบัติบางประการของสิ่งเร้า เช่น สี รูปร่าง ที่เป็นลักษณะทางกายภาพและลดความใส่ใจในคุณสมบัติอื่น ๆ | โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นการเพิ่มการเลือกใส่ใจ จากลักษณะทางกายภาพของสิ่งเร้า เช่น สี รูปทรง ทิศทาง และขนาด ผ่านการรับรู้ทางการมองเห็น โดยมีสิ่งเร้าที่หลายแบบทำให้เกิดการเลือกสิ่งเร้าที่ใส่ใจ เช่น เลือกสิ่งเร้าจากสี โดยไม่ใส่ใจขนาด หรือรูปทรง เป็นต้น |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| แนวคิดและทฤษฎี | หลักการออกแบบโปรแกรม |
|---|---|
| กฎแห่งความคล้ายคลึง (The Law of Similarity) สิ่งใดก็ตามที่มีลักษณะเหมือนกัน หรือมีลักษณะสำคัญร่วมกัน อาจเป็นรูปร่าง หรือขนาด หรือสีที่เหมือนกัน มนุษย์มักจะรับรู้ว่าเป็นสิ่งเดียวกัน หรือเป็นพวกเดียวกัน เช่น นักเรียนที่แต่งกายเหมือนกัน ถูกจัดเป็นพวกเดียวกัน และจะรับรู้ภาพที่ในแบบเรียงเป็นแถวนอน (Rows) มากกว่าในแนวตั้ง (Columns) เพราะใช้การพิจารณาความคล้ายคลึงเป็นหลัก | โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาใช้สิ่งเร้าที่มีลักษณะคล้ายกัน เช่น รูปร่าง ขนาด ทิศทาง และสีของ สิ่งเร้า โดยมีการออกแบบให้สิ่งเร้าจัดเรียงในลักษณะแนวนอน เพื่อเพิ่มการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้า |
| ทฤษฎีการรับรู้ทางการมองเห็น (Visual Perception Theory) การรับรู้วัตถุ หรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราเป็นผลมาจากระบบประสาททางการมองเห็น (Visual Sensation) การรับรู้ทางการมองเห็นเกิดจากการประมวลผลร่วมกันอย่างเป็นระบบกับความรู้สึกพิเศษอื่น เช่น การรับสัมผัส การดมกลิ่น การได้ยิน การรับรู้ทางการมองเห็นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสามารถด้านการเรียนรู้ และความสามารถในการวางแผนการเคลื่อนไหว เนื่องจากใช้พื้นที่สมองในการประมวลผลมากกว่าการรับรู้ทางประสาทสัมผัสชนิดอื่น ดังนั้นการรับรู้ทางการมองเห็นจึงเป็นความสามารถของกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูลร่วมกันเพื่อเก็บประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยผ่านกระบวนการรับรู้ทางการมองเห็น | โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใช้การรับสัมผัสผ่านทางการมองเห็นสิ่งเร้า ซึ่งจะทำให้เกิดการรับรู้ความหมายของสิ่งเร้า เช่น รูปทรงเดียวกัน สีเดียวกัน ขนาดเดียวกัน และทิศทางเดียวกันหรือไม่ เพื่อทำให้เกิดความใส่ใจต่อสิ่งเร้า และสามารถเลือกสิ่งเร้าที่ต้องการใส่ใจได้อย่างถูกต้อง |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 2 (ต่อ)

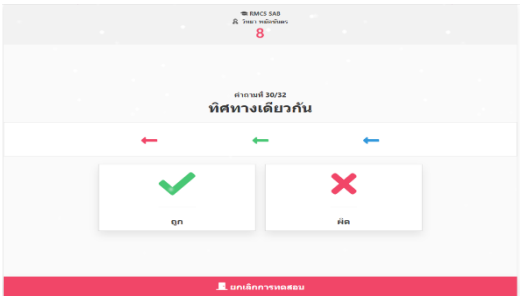
| แนวคิดและทฤษฎี | หลักการออกแบบโปรแกรม |
|---|---|
| ความไวต่อภาพสี (Color Sensitivity) ในการมองเห็นเซลล์ที่ไวต่อสีจะไม่ไวต่อทิศทางการกระตุ้น แต่ซิงค์เกิลออฟโพแนนท์เซล (Single Opponent Cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่พบในจอตาจะตอบสนองได้ดีด้วยการกระตุ้นที่มีสีใดสีหนึ่งตรงกลางและมีสีตัดกันรอบนอก เช่น ตรงกลางเป็นสีแดงรอบนอกเป็นสีเขียว หรือตรงกลางเป็นสีน้ำเงินรอบนอกเป็นสีเหลือง เป็นต้น ส่วนดับเบิ้ลออฟโพเน็ทเซล (Double Opponent Cells) จะถูก(Magnocellurlar) ซึ่งจะไม่ไวต่อสี แต่มีการตอบสนองต่อพื้นที่สว่างบริเวณใดก็ได้ในรีเซฟทีฟฟิว (Receptive Field) ซึ่งเป็นการช่วยทำให้การรับภาพสีชัดเจนมากยิ่งขึ้น | โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจะใช้สีต่าง ๆ เช่น สีแดง สีเขียว สีเหลือง และสีน้ำเงิน เพื่อให้สิ่งเร้ามีลักษณะที่สามารถไวต่อการตอบสนองของการมองเห็นได้รวดเร็ว และชัดเจน |

ตารางที่ 3 ตัวอย่างกิจกรรมโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

| กิจกรรม | หน้าจอ |
|---|---|
| อธิบายวิธีการฝึกโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ<br>หน้าจอสำหรับการป้อนชื่อผู้ทดสอบ | |
| กิจกรรมสิ่งเร้าทิศทางเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยมีสีของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างทิศทางกับสี | |

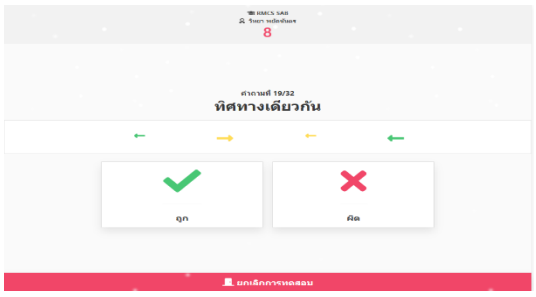
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| กิจกรรมสิ่งเร้าทิศทางเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยมีสีของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างทิศทางกับสี | <br>  <br> <br> |

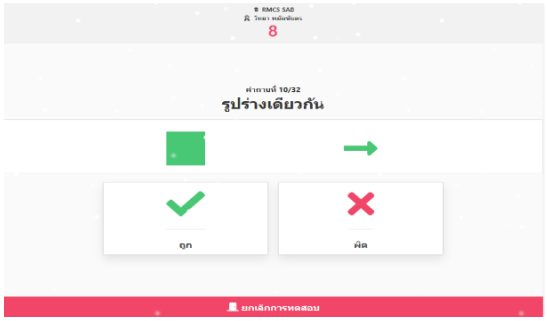
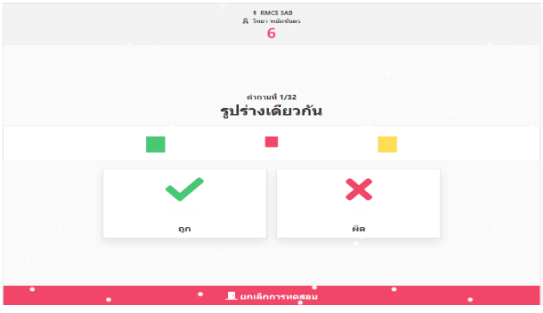
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
|---|---|
| | |
| กิจกรรมสิ่งเร้าทิศทางเดียวกัน ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยมีขนาดของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างทิศทางกับขนาด | |
| กิจกรรมสิ่งเร้าทิศทางเดียวกัน ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยมีขนาดของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างทิศทางกับขนาด และสี | |
| |  |

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
|---|---|
| กิจกรรมสิ่งเร้ารูปร่างเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีรูปร่างเดียวกันหรือไม่ โดยมีสีของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างรูปร่างกับสี | <br> |
| กิจกรรมสิ่งเร้ารูปร่างเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีรูปร่างเดียวกันหรือไม่ โดยมีสีของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างรูปร่างกับสี |  |
| กิจกรรมสิ่งเร้ารูปร่างเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีรูปร่างเดียวกันหรือไม่ โดยมีสีของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างรูปร่างกับสี และขนาด |  |

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| | |
| | |
| | |
| กิจกรรมสิ่งเร้ารูปร่างเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีรูปร่างเดียวกันหรือไม่ โดยมีทิศทางของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างรูปร่างกับทิศทาง | |

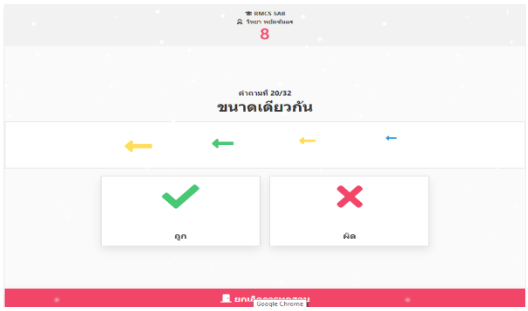
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| กิจกรรมสิ่งเร้าสีเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีสีเดียวกันหรือไม่ โดยมีทิศทางของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างสีกับทิศทาง | |
| กิจกรรมสิ่งเร้าสีเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีสีเดียวกันหรือไม่ โดยมีรูปร่างของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างสีกับรูปร่าง | <br> <br> |

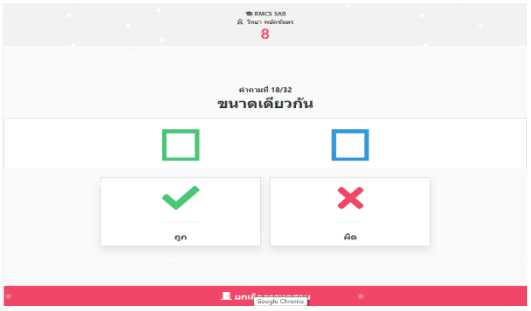
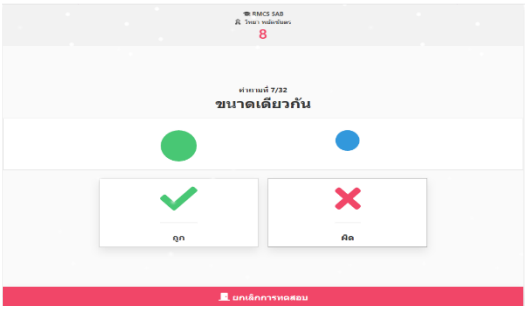
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
|---|---|
| กิจกรรมสิ่งเร้าสีเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีสีเดียวกันหรือไม่ โดยมีรูปร่างของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างสีกับรูปร่าง | |
| กิจกรรมสิ่งเร้าสีเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีสีเดียวกันหรือไม่ โดยมีทิศทางของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างสีกับทิศทาง | |
| | |
| |  |

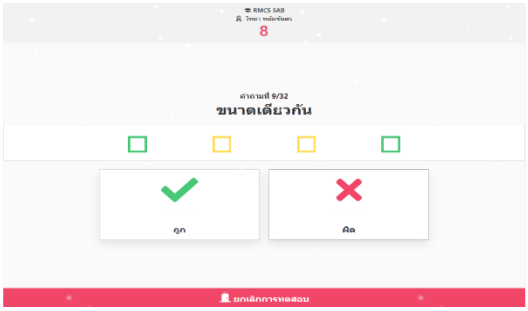
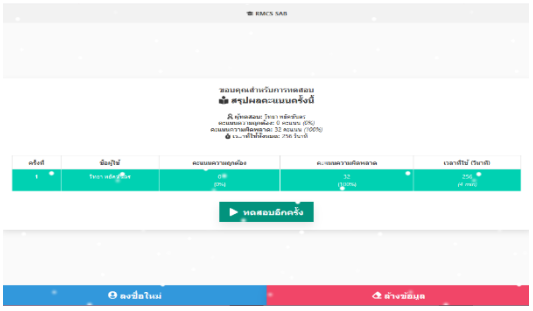
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| กิจกรรมสิ่งเร้าขนาดเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีขนาดเดียวกันหรือไม่ โดยมีสีของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างขนาดกับสี | <br>  <br>  <br> |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
|---|---|
| |  |
| กิจกรรมสิ่งเร้าขนาดเดียวกัน<br>ผู้ทดสอบเลือกคำตอบว่าสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีขนาดเดียวกันหรือไม่ โดยมีสีของสิ่งเร้าเป็นตัวแทรกซ้อนเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจระหว่างขนาดกับสี | |
| สรุปผลการทดสอบด้านคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยา |  |

จากตารางที่ 2 และตารางที่ 3 เป็นรูปแบบกิจกรรมของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุที่ผู้วิจัยศึกษา และพัฒนามาจากงานวิจัยที่ผ่านมามีจำนวนกิจกรรมทั้งสิ้น 32 กิจกรรม (Florack, Egger, & Hübner, 2020) เนื่องจากผู้ทดลองเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ผู้วิจัยจึงออกแบบกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับผู้ทดลอง เช่น เวลาการทดลอง และขนาดภาพของกิจกรรม เป็นต้น โดยการเริ่มกิจกรรมผู้ทดลองจะต้องใส่ชื่อของตนเอง โปรแกรมจะบันทึกข้อมูลจากนั้นให้กดปุ่มเริ่ม ภาพกิจกรรมทั้งหมด 32 กิจกรรม จะเริ่มปรากฏขึ้นครั้งละ 1 กิจกรรม โดยโปรแกรมจะทำการสุ่มแบบไม่เรียงลำดับ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะมีโจทย์ให้ผู้ทดลองเลือกคำตอบที่ถูกต้อง และมีเวลา 8 วินาที สำหรับเลือกคำตอบ เมื่อสิ้นสุดการทดลองจำนวน 32 กิจกรรม จะปรากฏคะแนนความถูกต้อง และเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งจะ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

มีการบันทึกข้อมูลไว้ในโปรแกรมตามชื่อของผู้ทดลองในการทำกิจกรรม กำหนดให้ผู้ทดลองทำการฝึกกิจกรรมเป็นจำนวน 14 ครั้ง (วันละ 1 ครั้ง) ครั้งละ 30 นาที เป็นเวลา 14 วันติดต่อกัน และมีการหยุดพักสายตาทุก 15 นาที เป็นเวลา 5 นาที รวมเวลาฝึกทั้งสิ้น 420 นาที โดยให้กลุ่มตัวอย่างกลับไปฝึกที่บ้าน และมีผู้ช่วยวิจัยเยี่ยมบ้านกลุ่มตัวอย่างสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

1.1.3 ตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.1.3.1 การตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้นได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ก่อนที่จะนำไปใช้สำหรับการพัฒนาด้านการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อินทราพร อรัณยะนาค อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ดร.กนก พานทอง อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3. ดร.พีร วงศ์อุปราช อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

4. อาจารย์นฤมล เหล่าโกสิน พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการพิเศษ อาจารย์ประจำสาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข

5. อาจารย์เยาวรัตน์ รุ่งสว่าง พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการพิเศษ อาจารย์ประจำสาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข

การประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และลำดับขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ประเมินใน 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2) ด้านความเหมาะสมของระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม 3) ด้านความยาก-ง่าย ของแต่ละกิจกรรม 4) ด้านอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมได้อย่างมีขั้นตอน และ 5) ด้านความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร และรูปภาพ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1.1.3.2 การพิจารณาตรวจสอบรายละเอียดแต่ละกิจกรรม ความเหมาะสมของวิธีการฝึก และระยะเวลาการฝึก การประเมินใช้การวิเคราะห์ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) เป็นรายข้อ และการวิเคราะห์ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ

1.1.4 วิเคราะห์ค่า CVI

การคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI)

$$CVI = \frac{\text{จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนให้ความคิดเห็นในระดับ 3 และ 4}}{\text{จำนวนรายการทั้งหมด}}$$

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นในระดับ 3 และ 4 ซึ่งค่า CVI ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .80 (Waltz, Strickland, & Lenz, 2010)

1.1.5 ทดลองใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

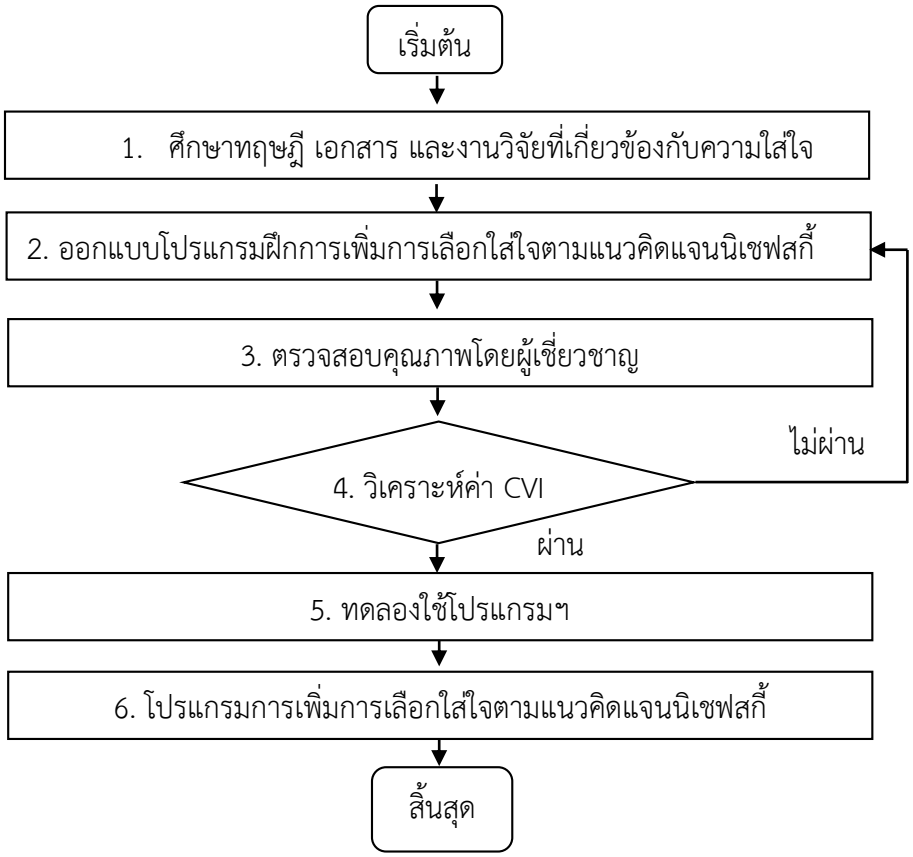
ทดลองใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุที่ปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยทำการศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

1.1.6 โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

เมื่อนำโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยทำการศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นการทดสอบความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา เมื่อได้ผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จึงจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1.2 การพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ (Flow Chart) ได้ดังแสดงในภาพที่ 34




ภาพที่ 34 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟส*กี้*

จากภาพที่ 34 การพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลการศึกษาของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้ มีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

1.2.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใส่ใจ

จากงานวิจัยของ Janiszewski et al. (2013) ได้อธิบายว่า การที่กลุ่มตัวอย่างได้เห็นสิ่งเร้าเป้าหมายจะเกิดการจดจำ และเมื่อมีสิ่งเร้าเป้าหมายปรากฏขึ้นอีกครั้งในภายหลังจะทำให้กลุ่มตัวอย่างสามารถมีการเลือกใส่ใจที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของ Florack, Egger, and Hübner (2020) พบว่า การที่กลุ่มตัวอย่างได้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

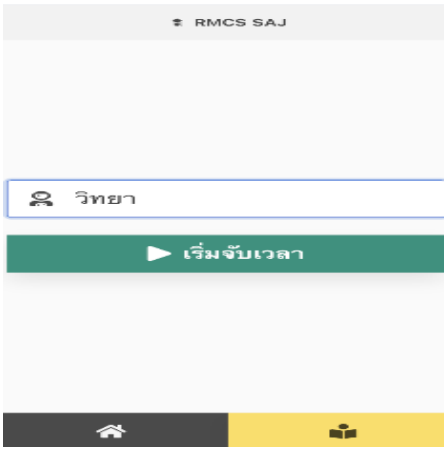
เห็นสิ่งเร้าเป้าหมาย 2 ชนิดพร้อมกันจะเกิดการเพิ่มการเลือกใส่ใจมากกว่าการมองเห็นเพียงสิ่งเร้าเป้าหมายเดียว และพบว่า การจำกัดเวลาในการมองเห็นจะทำให้เกิดการเลือกใส่ใจที่เพิ่มขึ้นด้วย

1.2.2 ออกแบบโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ จากการสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการเลือกใส่ใจ และการเพิ่มการเลือกใส่ใจมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ดังแสดงในตารางที่ 4 และตารางที่ 5

ตารางที่ 4 การเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีกับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

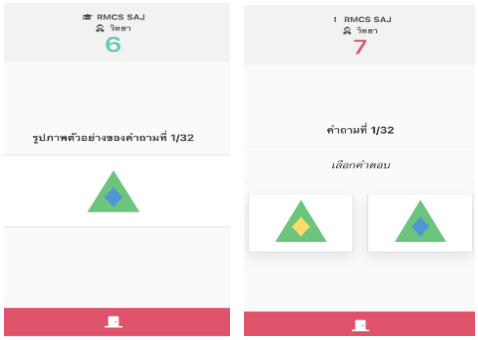
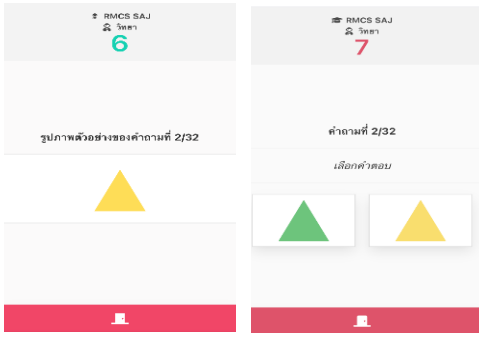
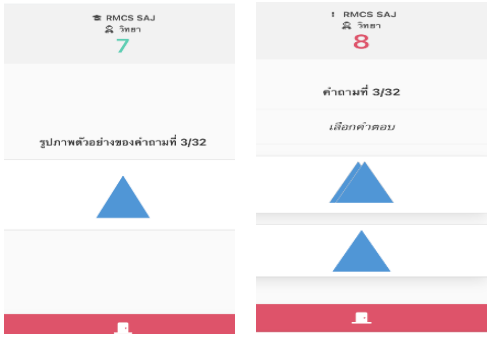
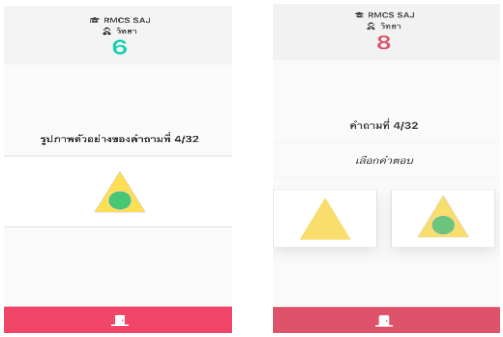
| แนวคิดและทฤษฎี | หลักการออกแบบโปรแกรม |
|---|---|
| Janiszewski et al. (2013) เป็นแนวคิดจากงานวิจัยที่อธิบายถึงการเพิ่มการเลือกใส่ใจ โดยเมื่อได้เห็นสิ่งเร้าเป้าหมายจะเกิดการจดจำ และเมื่อมีสิ่งเร้าเป้าหมายปรากฏขึ้นอีกครั้งภายหลังจะทำให้สามารถเพิ่มการเลือกใส่ใจเมื่อเห็นสิ่งเร้าที่เหมือนกันก่อนหน้า | โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนายึดหลักการตามแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้ โดยมีการแสดงสิ่งเร้าเป้าหมายก่อน หลังจากนั้นจึงปรากฏสิ่งเร้าเป้าหมายพร้อมกับสิ่งเร้าอื่น เพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจ (Selective Attention) จากการที่ต้องเลือกสิ่งเร้าตามเป้าหมาย |

ตารางที่ 5 ตัวอย่างกิจกรรมโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้

| กิจกรรม | หน้าจอ |
|---|---|
| อธิบายวิธีการฝึกโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้<br>หน้าจอสำหรับการป้อนชื่อผู้ทดสอบ |  |

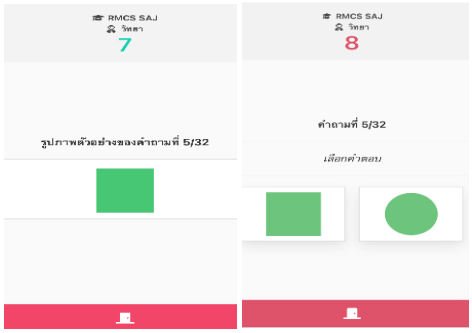
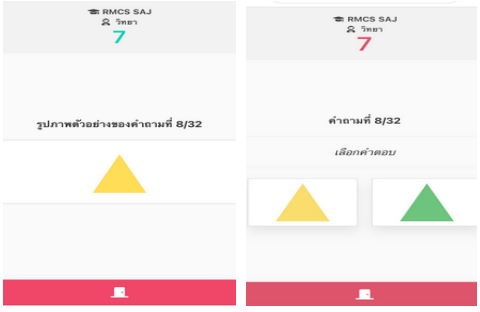
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| รูปด้านซ้ายเป็นรูปตัวอย่างที่ปรากฏขึ้นชั่วขณะ เป็นรูปคำตอบที่ปรากฏขึ้นภายหลัง ผู้ทดสอบเลือกตอบให้ตรงกับรูปตัวอย่างเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจในการเลือกตอบระหว่างรูปที่ปรากฏกับรูปที่ไม่ได้ปรากฏ |  <br>  <br>  <br>  |

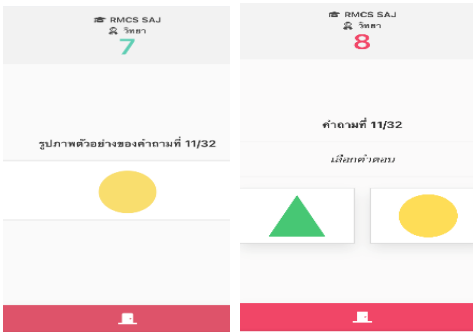
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| รูปด้านซ้ายเป็นรูปตัวอย่างที่ปรากฏขึ้นชั่วขณะ รูปด้านขวาเป็นรูปคำตอบที่ปรากฏขึ้นภายหลัง ผู้ทดสอบเลือกตอบให้ตรงกับรูปตัวอย่างเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจในการเลือกตอบระหว่างรูปที่ปรากฏกับรูปที่ไม่ได้ปรากฏ |  <br> <br> <br>  |

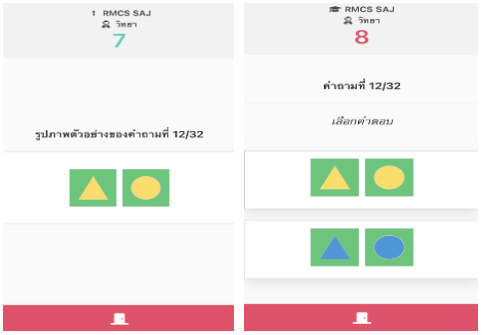
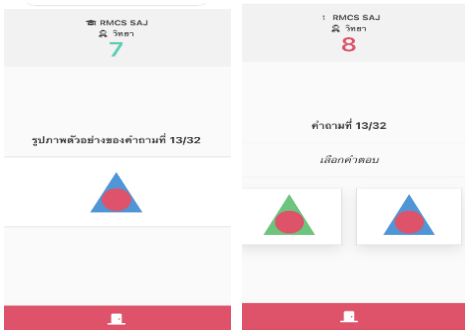
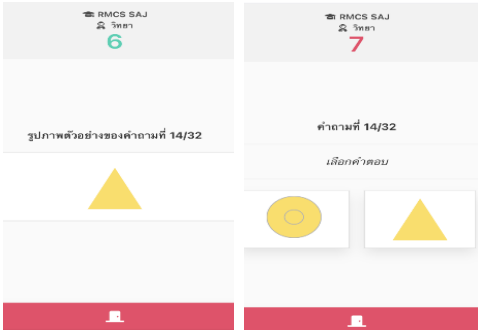
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
|---|---|
| รูปด้านซ้ายเป็นรูปตัวอย่างที่ปรากฏขึ้นชั่วขณะ รูปด้านขวาเป็นรูปคำตอบที่ปรากฏขึ้นภายหลัง ผู้ทดสอบเลือกตอบให้ตรงกับรูปตัวอย่างเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจในการเลือกตอบระหว่างรูปที่ปรากฏกับรูปที่ไม่ได้ปรากฏ | <br> <br>  |

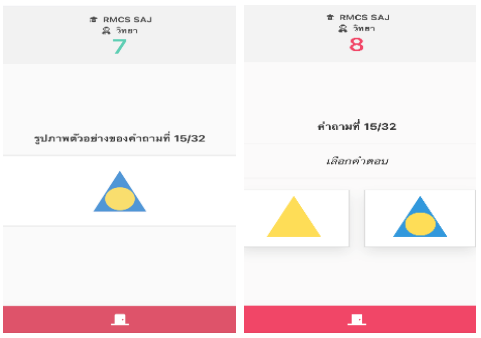
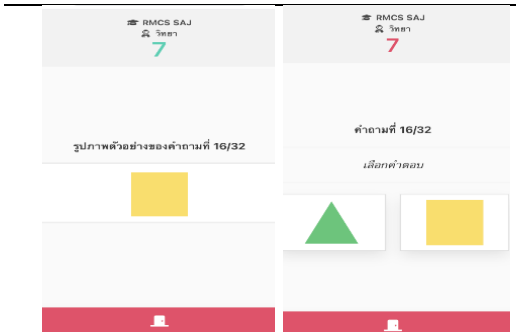
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
41558202G4

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| |  |
| รูปด้านซ้ายเป็นรูปตัวอย่างที่ปรากฏขึ้นชั่วขณะ รูปด้านขวาเป็นรูปคำตอบที่ปรากฏขึ้นภายหลัง ผู้ทดสอบเลือกตอบให้ตรงกับรูปตัวอย่างเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจในการเลือกตอบระหว่างรูปที่ปรากฏกับรูปที่ไม่ได้ปรากฏ |  |
| |  |

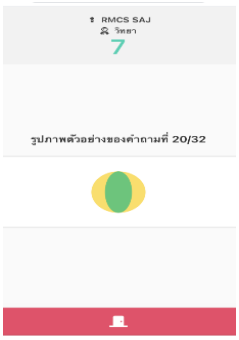
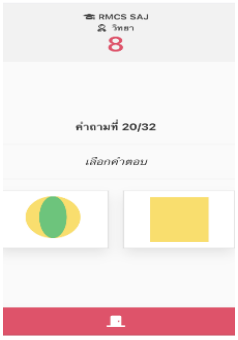
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| |   |
| รูปด้านซ้ายเป็นรูปตัวอย่างที่ปรากฏขึ้นชั่วขณะ รูปด้านขวาเป็นรูปคำตอบที่ปรากฏขึ้นภายหลัง ผู้ทดสอบเลือกตอบให้ตรงกับรูปตัวอย่างเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจในการเลือกตอบระหว่างรูปที่ปรากฏกับรูปที่ไม่ได้ปรากฏ | |

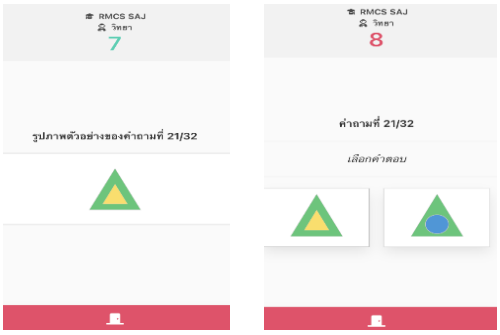
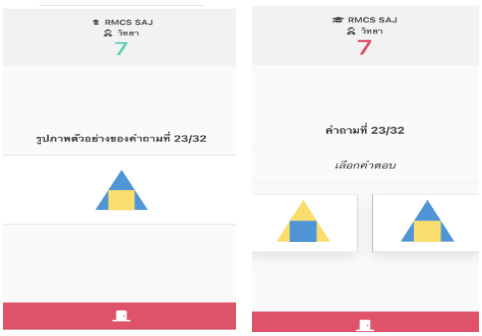
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| | |
| | |
| |   |

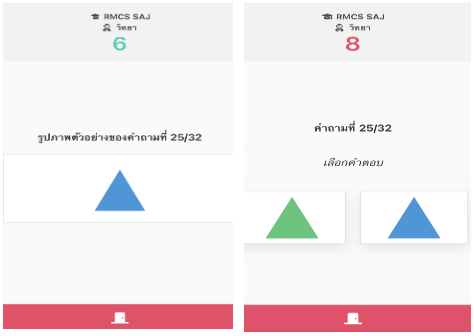
BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| รูปด้านซ้ายเป็นรูปตัวอย่างที่ปรากฏขึ้นชั่วขณะ รูปด้านขวาเป็นรูปคำตอบที่ปรากฏขึ้นภายหลัง ผู้ทดสอบเลือกตอบให้ตรงกับรูปตัวอย่างเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจในการเลือกตอบระหว่างรูปที่ปรากฏกับรูปที่ไม่ได้ปรากฏ |  |
| | |
| |  |

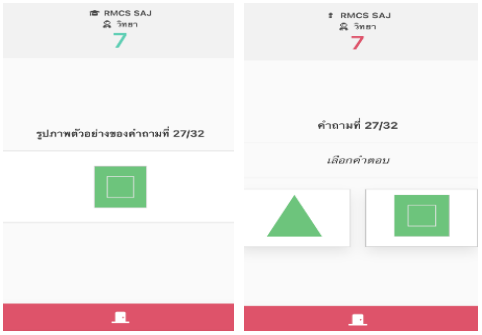
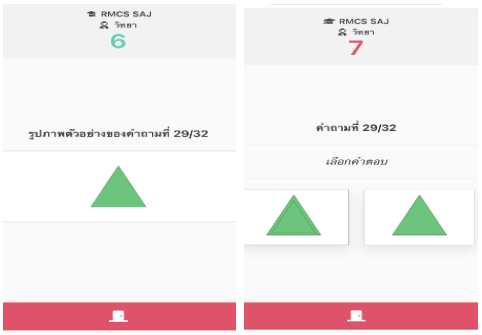
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| | |
| รูปด้านซ้ายเป็นรูปตัวอย่างที่ปรากฏขึ้นชั่วขณะ รูปด้านขวาเป็นรูปคำตอบที่ปรากฏขึ้นภายหลัง ผู้ทดสอบเลือกตอบให้ตรงกับรูปตัวอย่างเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจในการเลือกตอบระหว่างรูปที่ปรากฏกับรูปที่ไม่ได้ปรากฏ |  |
| | |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| |  |
| | |
| รูปด้านซ้ายเป็นรูปตัวอย่างที่ปรากฏขึ้นชั่วขณะ รูปด้านขวาเป็นรูปคำตอบที่ปรากฏขึ้นภายหลัง ผู้ทดสอบเลือกตอบให้ตรงกับรูปตัวอย่างเพื่อให้เกิดการเลือกใส่ใจในการเลือกตอบระหว่างรูปที่ปรากฏกับรูปที่ไม่ได้ปรากฏ |  |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
| --- | --- |
| | |
| | |
| | |

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กิจกรรม | หน้าจอ |
|---|---|
| สรุปผลการทดสอบด้านคะแนนความถูกต้องและเวลาปฏิกิริยา | |



จากตารางที่ 4 และตารางที่ 5 เป็นรูปแบบกิจกรรมของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดของแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุที่ผู้วิจัยศึกษา และพัฒนามาจากงานวิจัยที่ผ่านมา มีจำนวนกิจกรรมทั้งสิ้น 32 กิจกรรม (Florack, Egger, & Hübner, 2020) เนื่องจากผู้ทดลองเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ผู้วิจัยจึงออกแบบกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับผู้ทดลอง เช่น เวลาการทดลอง และขนาดภาพของกิจกรรม เป็นต้น โดยการเริ่มกิจกรรมผู้ทดลองจะต้องใส่ชื่อของตนเองโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลจากนั้นให้กดปุ่มเริ่ม ภาพกิจกรรมทั้งหมด 32 กิจกรรม จะเริ่มปรากฏขึ้นครั้งละ 1 กิจกรรม โดยโปรแกรมจะทำการสุ่มแบบไม่เรียงลำดับ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะปรากฏรูปภาพตัวอย่างเป็นเวลา 8 วินาที เพื่อให้ผู้ทดลองจดจำ และหลังจากนั้นรูปภาพตัวอย่างจะหายไป โดยจะปรากฏรูปภาพคำตอบ จำนวน 2 ภาพ เพื่อให้ผู้สูงอายุตัดสินใจเลือกภาพที่เหมือนกับรูปภาพตัวอย่างภายในเวลา 8 วินาที เมื่อสิ้นสุดการทดลอง จำนวน 32 กิจกรรม จะปรากฏคะแนนความถูกต้อง และเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งจะมีการบันทึกข้อมูลไว้ในโปรแกรมตามชื่อของผู้ทดลองในการทำกิจกรรม กำหนดให้ผู้ทดลองทำการฝึกกิจกรรมเป็นจำนวน 14 ครั้ง (วันละ 1 ครั้ง) ครั้งละ 60 นาที เป็นเวลา 14 วันติดต่อกัน และมีการหยุดพักสายตาทุก 15 นาที เป็นเวลา 5 นาที รวมเวลาฝึกทั้งสิ้น 840 นาที โดยให้กลุ่มตัวอย่างกลับไปฝึกที่บ้าน และมีผู้ช่วยวิจัยเยี่ยมบ้านกลุ่มตัวอย่างสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

1.2.3 ตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.2.3.1 การตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้นได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ ก่อนที่จะนำไปใช้สำหรับการเปรียบเทียบกับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อินทราพร อรัณยะนาค อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ดร.กนก พานทอง อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

3. ดร.พีร วงศ์อุปราช อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

4. อาจารย์นฤมล เหล่าโกสิน พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการพิเศษ อาจารย์ประจำสาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข

5. อาจารย์เยาวรัตน์ รุ่งสว่าง พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการพิเศษ อาจารย์ประจำสาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข

การประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และลำดับขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ ประเมินใน 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2) ด้านความเหมาะสมของระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม 3) ด้านความยาก-ง่าย ของแต่ละกิจกรรม 4) ด้านอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมได้อย่างมีขั้นตอน และ 5) ด้านความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร และรูปภาพ

1.2.3.2 การพิจารณาตรวจสอบรายละเอียดแต่ละกิจกรรม ความเหมาะสมของวิธีการฝึกและระยะเวลาการฝึก การประเมินใช้การวิเคราะห์ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) เป็นรายข้อ และการวิเคราะห์ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ

1.2.4 วิเคราะห์ค่า CVI

การคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI)

$$CVI = \frac{\text{จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนให้ความคิดเห็นในระดับ 3 และ 4}}{\text{จำนวนรายการทั้งหมด}}$$

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) จำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นในระดับ 3 และ 4 ซึ่งค่า CVI ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .80 (Waltz, Strickland, & Lenz, 2010)

1.2.5 ทดลองใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ

ทดลองใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุที่ปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยทำการศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ

1.2.6 โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ

เมื่อนำโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยทำการศึกษานำร่องกับผู้สูงอายุที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นการทดสอบความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา เมื่อได้ผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จึงจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ระยะที่ 2 ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ**

การศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ (Flow Chart) ได้ดังภาพที่ 35

ภาพที่ 35 ขั้นตอนศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

จากภาพที่ 35 ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี อายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป ทำการคัดเลือกจาก ชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลเสาไห้เฉลิมพระเกียรติ อำเภอ เสาไห้ จังหวัด สระบุรี จำนวน 90 คน โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างมาจากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอยาง ดังนี้ การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากขนาดของอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size: ES) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และใช้วิธีเทียบกับขนาดการแจกแจงของประชากร โดยมีเกณฑ์ (Cohen,1988) ดังนี้ ES = 0.2s หมายถึง ผลการทดลองขนาดเล็ก ES = 0.5s หมายถึง ผลการทดลองขนาดกลาง และ ES = 0.8s หมายถึง ผลการทดลองขนาดใหญ่ ซึ่งในงานทดลองนี้จะใช้เทคนิคการทดสอบสมมติฐาน และมุ่งทดสอบความมีนัยสำคัญของขนาดผลการทดลอง (Effect Size) ที่ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานได้ว่า เป็นผลการทดลองขนาดกลาง มีความสำคัญในระดับปฏิบัติการที่ยอมรับได้ โดยเป็นการแจกแจงแบบปกติซึ่งสามารถนำไปใช้คำนวณหาจำนวนตัวอย่าง ในกรณีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ $Z$ หรือ $t$ กรณีกลุ่มตัวอย่างเดียว (One Group or One Sample $Z$-test/ $t$-test) หรือการทดสอบ $t$ กรณีกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (Dependent Group or Paired Samples $t$-test) เท่านั้น มีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$n = (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (\sigma_x / ES)^2$$

$$n = (1.645 + 1.645)^2 (1 / 0.5)^2$$

$$n = 43.30$$

ผลการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 44 คน หาร 3 กลุ่ม ได้กลุ่มละ 14.66 คน ปัดเศษทศนิยมเป็นกลุ่มละ 15 คน แต่เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มตัวอย่าง จำนวนกลุ่มละ 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากแบบไม่คืนที่ รวมเปนจำนวน 90 คน มีเกณฑ์การคัดเลือกตามกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัย ดังนี้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria)

1. เป็นผู้ที่มีสุขภาพดีที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมการทดลอง

2. ไม่มีภาวะความซึมเศร้า ประเมินโดยใช้แบบคัดกรองภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย (Thai Geriatric Depression Scale – TGDS)

3. ไม่มีภาวะสมองเสื่อม ประเมินโดยใช้แบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น The Mini-Mental State Examination-Thai Version 2002 (MMSE-T)

4. มีการมองเห็นปกติ จากแบบประเมินสายตาระยะใกล้ และการทดสอบตาบอดสี

5. ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ หรือการเจ็บป่วยทางระบบประสาท และไม่เป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตา โดยสามารถใช้ตาทั้งสองข้างได้ตามปกติ

6. ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยทางจิต การใช้ยาทางจิตเวช หรือสารเสพติดที่มีผลต่อระบบประสาท

7. ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มการเลือกใส่ใจมาก่อน

8. มีความเต็มใจเข้าร่วมการทดลองตามที่กำหนด

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

1. ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่อง

2. มีปัญหาสุขภาพ หรืออาการเจ็บป่วยที่ต้องเข้ารับการรักษาระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2 Factor Pretest and Posttest Control Group Design (Edmonds & Kennedy, 2017, pp. 38-39) โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แบบแผนการทดลองแบบ 2 Factor Pretest and Posttest Control Group Design

| **การสุ่มเข้ากลุ่ม (Random Assignment)** | **กลุ่ม (Group)** | **ทดสอบก่อน (Pretest)** | **ทดลอง (Treatment)** | **ทดสอบหลัง (Posttest)** |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | $O_1$ | $X_A$ | $O_2$ |
| R | 2 | $O_1$ | $X_B$ | $O_2$ |
| | 3 | $O_1$ | - | $O_2$ |

Time ▶

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ความหมายของสัญลักษณ์

R หมายถึง การสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกลุ่มไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

1 หมายถึง กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

2 หมายถึง กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

3 หมายถึง กลุ่มควบคุม ที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

$X_A$ หมายถึง โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

$X_B$ หมายถึง โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

$O_1$ หมายถึง การวัดคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจก่อนการทดลอง

$O_2$ หมายถึง การวัดคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจหลังการทดลอง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ประกอบด้วย

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ หรือการได้รับอุบัติเหตุอย่างรุนแรง ประวัติการเจ็บป่วยทางจิต และการมองเห็น

3.1.2 แบบคัดกรองภาวะความซึมเศร้าในผู้สูงอายุของไทย (Thai Geriatric Depression Scale – TGDS) แบบวัดนี้มีคะแนนรวมระหว่าง 0-30 คะแนน โดยคำถามจะมี 30 ข้อ เพื่อประเมินความรู้สึกของผู้ถูกทดสอบด้วยตนเองในช่วงหนึ่งสัปดาห์ที่ผ่านมา โดยเกณฑ์ให้ค่าคะแนนรวมของ TGDS ระหว่าง 0-12 คะแนน เป็นค่าปกติในผู้สูงอายุของไทย คะแนนระหว่าง 13-18 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้าเล็กน้อย คะแนนระหว่าง 19-24 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้าปานกลาง และคะแนนระหว่าง 25-30 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความเศร้ารุนแรง

3.1.3 แบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น The Mini-Mental State Examination-ThaiVersion 2002 (MMSE-T) มีค่า sensitivity และ specificity ต่อภาวะสมอง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

เสื่อมเท่ากับร้อยละ 100 และร้อยละ 93 ตามลำดับ ซึ่งจุดตัดสำหรับคะแนนที่สงสัยภาวะสมองเสื่อมจะพิจารณาตามระดับการศึกษา โดยไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านไม่ออก-เขียนไม่ได้) ≤ 14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 23 คะแนน เรียนระดับประถมศึกษา ≤17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และเรียนระดับสูงกว่าประถมศึกษา ≤ 22 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

3.1.4 แผ่นวัดระดับการมองเห็นในระยะใกล้ (Near Vision) มีลักษณะเป็นแผ่นป้ายที่มีตัวเลขเขียนเรียงกันลงมาเป็นแถว ๆ จากแถวบนสุดซึ่งมีขนาดใหญ่สุดถึงแถวล่างสุดซึ่งมีขนาดเล็กสุด ทดสอบได้โดยใช้แผ่นทดสอบที่ระยะใกล้ โดยการวัดทำในสถานที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ และทำการวัดโดยการปิดตาทีละข้าง จากนั้นกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างอ่านระยะที่กำหนด คือ 14 นิ้ว ตั้งแต่แถวที่อยู่บนสุดจนถึงแถวที่ตัวเล็กที่สุดที่สามารถอ่านได้ แล้วบันทึกผลระดับการมองเห็นตามเลขที่กำกับแต่ละแถว หากกลุ่มตัวอย่างสามารถอ่านได้ถึงแถวที่กำกับ 20/25 หรือ J1 ถือว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับการมองเห็นที่ระยะปกติ (Schwiegerling, 2004)

3.1.5 แผ่นทดสอบตาบอดสี (Test of Color-Deficiency) เป็นแบบวัดการรับรู้สี พัฒนาโดย Ishihara ซึ่งเป็นแผ่นกระดาษแบนราบ และมีวงกลมเป็นพื้นที่จุดสีแดง ตัวเลขจุดสีเขียว หรือพื้นจุดสีเขียวตัวเลขจุดสีแดง ใช้ทดสอบผู้ที่มีความบกพร่องในการรับรู้สี (Test of Color Blindness) โดยใช้แผ่นทดสอบตาบอดสีที่เป็นตัวเลข จำนวน 15 แผ่น พิจารณาจากความถูกต้องในการอ่านตัวเลขเป็นภาพตามเกณฑ์ของภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทย์ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งกำหนดว่า ผู้ที่ไม่มีความบกพร่องการรับรู้สีจะสามารถอ่านแผ่นทดสอบตาบอดสีได้ถูกต้องมากกว่า หรือเท่ากับ 13 แผ่น ส่วนผู้ที่มีความบกพร่องในการรับรู้สี จะสามารถอ่านแผ่นภาพทดสอบตาบอดสีได้ถูกต้องน้อยกว่า หรือเท่ากับ 9 แผ่น

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

3.2.1 โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้น มีทั้งหมด 32 กิจกรรม จะเริ่มปรากฏขึ้นครั้งละ 1 กิจกรรม โดยโปรแกรมจะทำการสุ่มแบบไม่เรียงลำดับ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะมีโจทย์ให้ผู้ทดลองเลือกคำตอบที่ถูกต้อง และมีเวลา 8 วินาที สำหรับเลือกคำตอบ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง จำนวน 32 กิจกรรม จะปรากฏคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งจะมีการบันทึกข้อมูลไว้ในโปรแกรมตามชื่อของผู้ทดลองในการทำกิจกรรม โดยกำหนดให้ผู้ทดลองทำการฝึกกิจกรรมเป็นจำนวน 14 ครั้ง (วันละ 1 ครั้ง) ครั้งละ 30 นาที เป็นเวลา 14 วันติดต่อกัน และมีการหยุดพักสายตาทุก 15 นาที เป็นเวลา 5 นาที รวมเวลาฝึกทั้งสิ้น 420 นาที โดยลักษณะของกิจกรรมเป็นการให้ผู้ทดลองเลือกสิ่งเร้าที่เป็นเป้าหมายตามโจทย์ที่ปรากฏของแต่ละกิจกรรม เช่น โจทย์ระบุว่าสีเดียวกัน จะมีสิ่งเร้ารูปทรงต่าง ๆ ที่มีสีต่าง ๆ ปรากฏขึ้น ผู้ทดลองต้องพิจารณาว่าสิ่งเร้าที่ปรากฏนั้น มีสีเดียวกันหรือไม่ โดยไม่สนใจว่าสิ่งเร้ามีรูปทรงเป็นอย่างไร เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อทำให้ผู้ทดลองเกิดการเลือกใส่ใจจากการที่ได้รับ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

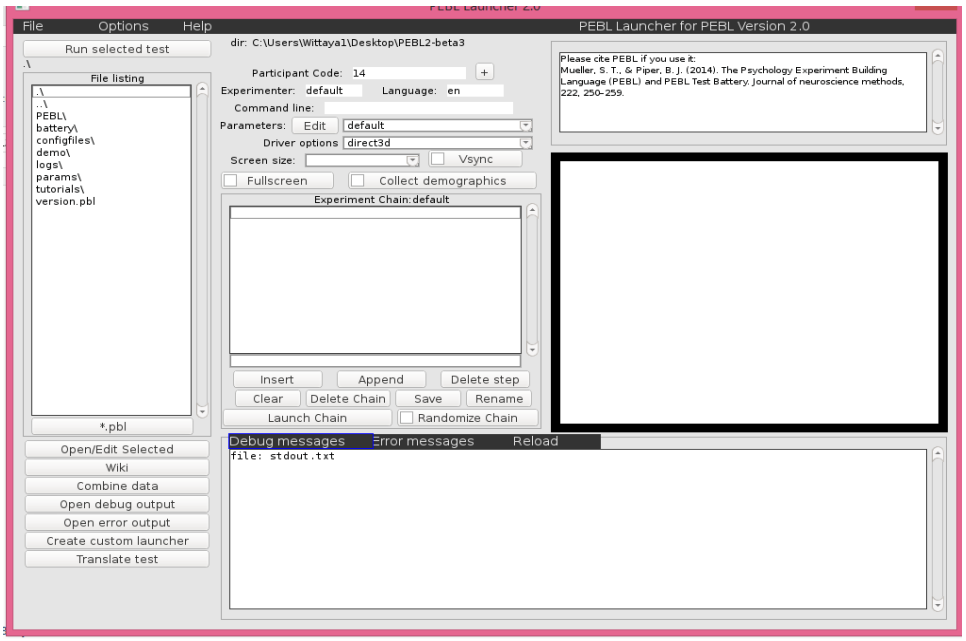
สิ่งเร้าที่มีหลายแบบ โดยบุคคลจะเลือกใส่ใจเฉพาะสิ่งเร้าที่ตนใส่ใจ และลดทอนความใส่ใจต่อสิ่งเร้าอื่น (Broadbent, 1958)

3.2.2 โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ผู้วิจัยศึกษามาจากงานวิจัยที่ผ่านมาของ Florack et al. (2020) โดยใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีทั้งหมด 32 กิจกรรม จะเริ่มปรากฏขึ้นครั้งละ 1 กิจกรรม โดยโปรแกรมจะทำการสุ่มแบบไม่เรียงลำดับ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะปรากฏสิ่งเร้าที่เป้าหมายให้ผู้ทดลองจดจำ และมีเวลาให้ผู้ทดลองเลือกคำตอบเป็นเวลา 8 วินาที เมื่อสิ้นสุดการทดลอง จำนวน 32 กิจกรรม จะปรากฏคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งจะมีการบันทึกข้อมูลไว้ในโปรแกรมตามชื่อของผู้ทดลองในการทำกิจกรรม กำหนดให้ผู้ทดลองทำการฝึกกิจกรรมเป็นจำนวน 14 ครั้ง (วันละ 1 ครั้ง) ครั้งละ 30 นาที เป็นเวลา 14 วันติดต่อกัน และมีการหยุดพักสายตาทุก 15 นาที เป็นเวลา 5 นาที รวมเวลาฝึกทั้งสิ้น 420 นาที เนื่องจากผู้ทดลองเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ผู้วิจัยจึงออกแบบกิจกรรมทั้งสองโปรแกรมให้มีความเหมาะสมกับผู้ทดลอง เช่น เวลาการทดลอง และขนาดภาพของกิจกรรม เป็นต้น โดยให้กลุ่มตัวอย่างกลับไปฝึกที่บ้าน และมีผู้ช่วยวิจัยเยี่ยมบ้านกลุ่มตัวอย่างสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

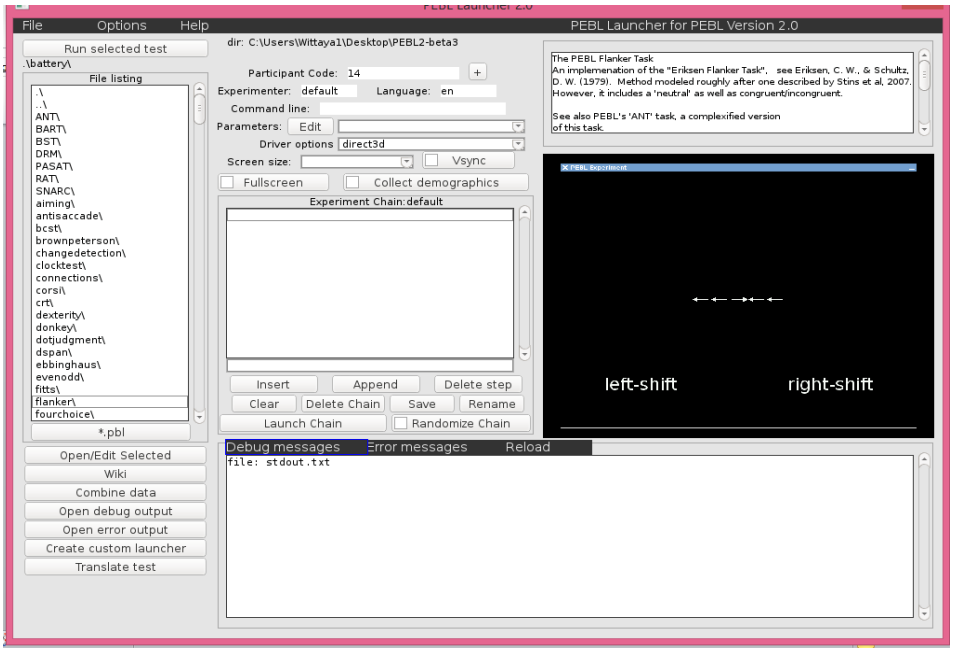
3.3 เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ประกอบด้วย

3.3.1 โปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) โดยชุดทดสอบ PEBL เป็นโปรแกรมการทดลองทางจิตวิทยาที่ได้รับการออกแบบให้เป็นระบบเปิด และได้รับอนุญาตภายใต้ GNU Public License 2.0 ที่ผู้วิจัยสามารถติดตั้งโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง สำหรับโปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) เป็นโปรแกรมมาตรฐานที่สามารถใช้วัดการเลือกใส่ใจ โดยกิจกรรมจะปรากฏลูกศรจำนวน 5 ลูกศร ซึ่งผู้ทดลองจะพิจารณาลูกศรที่อยู่ตำแหน่งตรงการว่าหันไปทิศทางใดเมื่อเปรียบเทียบกับทิศทางของลูกศรที่เหลือเพื่อพิจารณาว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ (Mandeep and Akanksha, 2015) โดยตัวอย่างของโปรแกรม ดังแสดงในภาพที่ 36 ถึง ภาพที่ 38

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

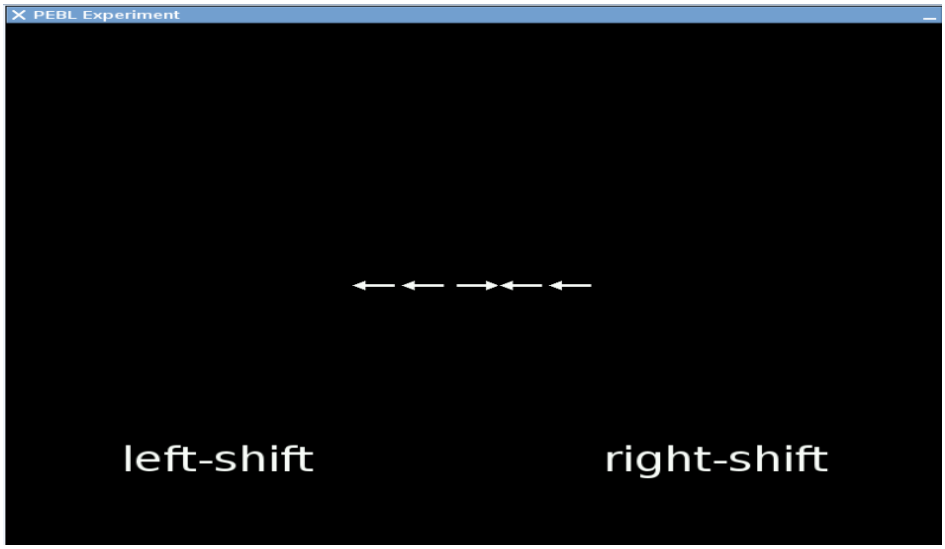



ภาพที่ 36 หน้าแรกของชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL)




ภาพที่ 37 โปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL)

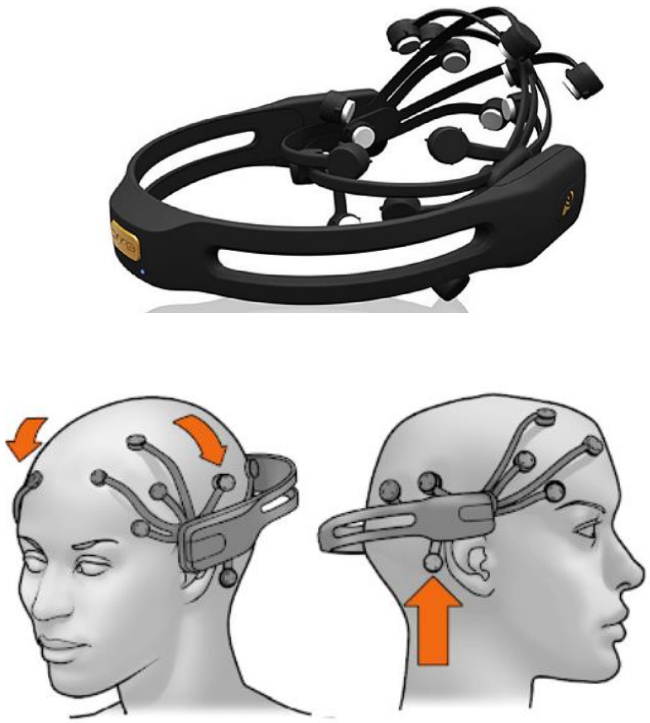
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15



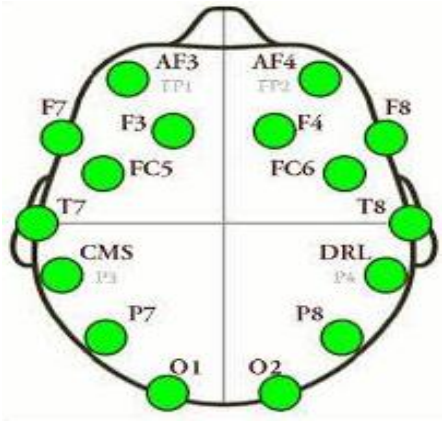

ภาพที่ 38 ตัวอย่างการทดสอบในโปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL)

3.3.2 เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram หรือ EEG) สำหรับงานวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดคลื่นสมองแบบเคลื่อนที่รุ่น Emotiv EPOC Neuroheadset จำนวน 14 Channels โดยเครื่องนี้มีการจดทะเบียนของบริษัท Software Development Kit (SDK) ซึ่งมีการพัฒนา Neurotechnology ที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพสูง และเป็น Neuroheadset แบบไร้สาย (Wireless) สามารถแสดงผลวิเคราะห์ และบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) ได้ทั้งหมด 14 ช่องสัญญาณ ใช้หลักการตรวจวิเคราะห์จาก The 10-20 Systems หรือ International 10-20 Systems โดยแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมองตามตำแหน่งต่อไปนี้ AF3, AF4, F3, F4, F7, F8, FC5, FC6, T7, T8, P7, P8, O1 และ O2 มีตำแหน่งอ้างอิง 2 จุด คือ CMS และ DRL ซึ่งตรงกับตำแหน่ง P3 และ P4 ตามลำดับ ดังภาพที่ 39 และภาพที่ 40

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15



ภาพที่ 39 อุปกรณ์ตรวจวัดคลื่นสมอง Emotiv รุ่น Epoc และรูปแบบวิธีการสวมใส่ Emotiv EPOC Neuroheadset (Lacko et al., 2017)




ภาพที่ 40 ตำแหน่งอิเล็กโทรดของ Emotiv EPOC Neuroheadset (McMahan, Parberry, & Parsons, 2015)

ตำแหน่งอิเล็กโทรดสามารถแบ่งตามบริเวณได้ครอบคลุมบริเวณ ดังนี้

1. บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง AF3 AF4 F3 F4 F7 และF8

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

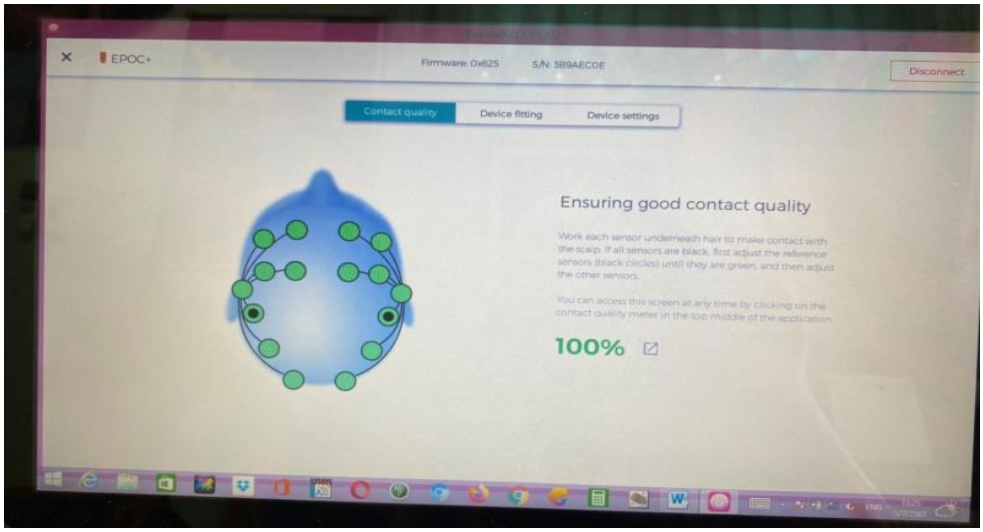
2. บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 และFC6

3. บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 และT8

4. บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง P7 และP8

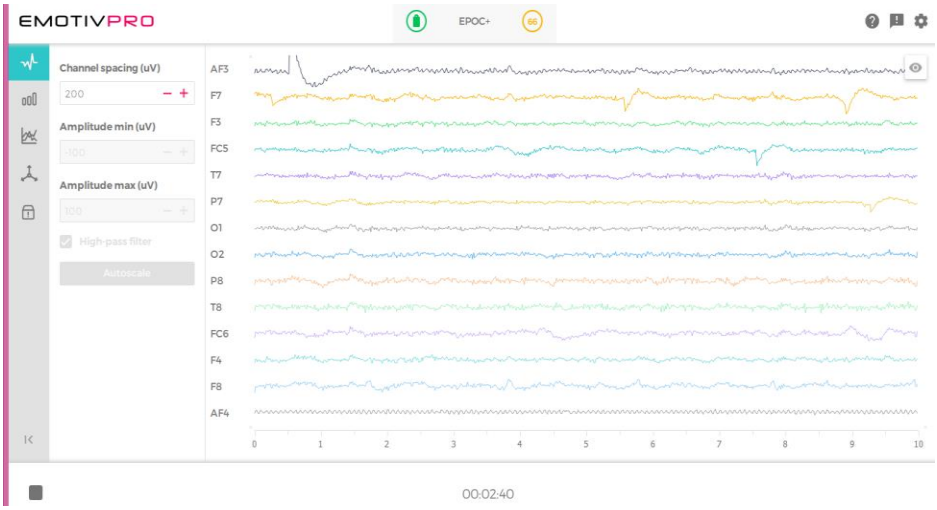
5. บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง O1 และO2

ใช้วิธีการวัดแบบสองขั้วบันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรด (Electrode) ตำแหน่งหนึ่งบนหนังศีรษะกับอิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) ที่กระดูกหลังหูข้างขวา และซ้าย ความถี่ในการสุ่ม 128 เฮิรตซ์ (Hz) มีความกว้างของแถบคลื่นความถี่ 0.2-45 เฮิรตซ์ (Hz) ตัวกรองรอยบากแบบดิจิทัลอยู่ที่ 50 เฮิรตซ์ (Hz) และ 60 เฮิรตซ์ (Hz) สำหรับตำแหน่งเซ็นเซอร์ทั้งหมด 14 ตำแหน่งบน Emotiv EEG Headset โดยไม่มีการทับซ้อนกัน ได้แก่ Delta (1-4 Hz), Theta (4-7 Hz), Alpha (7-13 Hz), Beta (13-25 Hz) และ Gamma (25-43 Hz) โดยนำคลื่นไฟฟ้าสมองมาคำนวณค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ (Absolute Brain Power: BP) ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ จากค่าเฉลี่ยสำหรับแต่ละช่วงความถี่คลื่นซึ่งคำนวณจากทั้ง 14 อิเล็กโทรด โดยก่อนการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองต้องมีการจัดลักษณะการสวมใส่เครื่อง Emotiv EEG Headset ที่ศีรษะให้ถูกต้องตรงตำแหน่ง ดังแสดงในภาพที่ 3-8 เพื่อให้ค่าการเชื่อมต่อแสดงสีเขียวในโปรแกรมก่อนการวัดคลื่นตามตำแหน่งเซ็นเซอร์บนโปรแกรม Emotiv Pro โดยเมื่อเริ่มทำแบบทดสอบความใส่ใจ Flanker จากชุดทดสอบ PEBL สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองบนโปรแกรม Emotiv Pro จะมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 41 ถึงภาพที่ 42 ตามลำดับ




ภาพที่ 41 ตำแหน่งเซ็นเซอร์บนโปรแกรม Emotiv Pro

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




ภาพที่ 42 สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองบนโปรแกรม Emotiv Pro

4. วิธีดำเนินการทดลอง

การศึกษานี้แบ่งวิธีดำเนินการทดลองออกเป็น 2 ระยะ คือ 1) ระยะก่อนการทดลอง และ 2) ระยะการทดลอง

1. ระยะก่อนการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ทำหนังสือติดต่อประสานงานกับชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลเสาไห้เฉลิมพระเกียรติ อำเภอ เสาไห้ จังหวัด สระบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ผู้สูงอายุเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1.2 ชี้แจงให้ผู้สูงอายุทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัยประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย พร้อมสอบถามความสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย

1.3 ดำเนินการคัดกรองอาสาสมัครผู้สูงอายุที่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 90 คน โดยให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบคัดกรองภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย แบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น การทดสอบวัดระดับการมองเห็นในระยะใกล้ และการทดสอบตาบอดสี

1.4 รวบรวมสรุปผลการคัดกรองนำข้อมูลที่ได้มาคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม เป็นกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกลุ่มไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ กลุ่มละ 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากแบบไม่คืนที่

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1.5 นัดประชุมกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือก เพื่อชี้แจงขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลอง และให้กรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย

2. ระยะการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ดำเนินกิจกรรมการทดสอบความใส่ใจก่อน และหลังการทดลองระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ กับกลุ่มไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

2.2 ผู้ร่วมการทดลองจะได้รับการสาธิต และทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้งานโปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) โดยเป็นแบบทดสอบความใส่ใจมาตรฐานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.3 การรวบรวมข้อมูลในห้องทดลองของทั้งกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ กับกลุ่มไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจจะได้รับการชี้แจงเกี่ยวกับรายละเอียดของกระบวนการทดลอง ระยะเวลาการทดลอง อุปกรณ์เครื่องมือ และทำความคุ้นเคยกับเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

2.4 ผู้ร่วมการทดลองจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่ทำหน้าที่บันทึก และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองที่วัดได้ขณะที่กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการเลือกใส่ใจผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์

2.5 บันทึกข้อมูลพฤติกรรม และคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ผู้ร่วมการทดลองที่ได้รับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีขั้นตอนการเตรียมการสำหรับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

2.6 การเตรียมเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบเคลื่อนที่ (Emotiv รุ่น EPOC Neuroheadset) โดยผู้วิจัยจัดเตรียมอุปกรณ์ซึ่งทำการเชื่อมต่อด้วยโปรแกรม Emotiv Pro โดยดำเนินการตามขั้นตอน และรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิธี Set up อุปกรณ์ของ Emotiv Epoc Neuroheadset มีอุปกรณ์ดังนี้

1) เครื่องวัดคลื่นสมอง Emotiv Epoc Neuroheadset

2) ตัวเชื่อมต่อ Bluetooth อุปกรณ์ Emotiv Epoc กับ Computer ไร้สาย

3) กล่องใส่ตัวเซ็นเซอร์ทั้งหมด 16 เซ็นเซอร์

4) น้ำเกลือ หรือน้ำยาล้างคอนเทกเลน์สำหรับหยดจุดเซ็นเซอร์ แบบ Re-nu Sensitive

5) สายชาร์ทแบตเตอรี่ของเครื่อง Emotiv Epoc

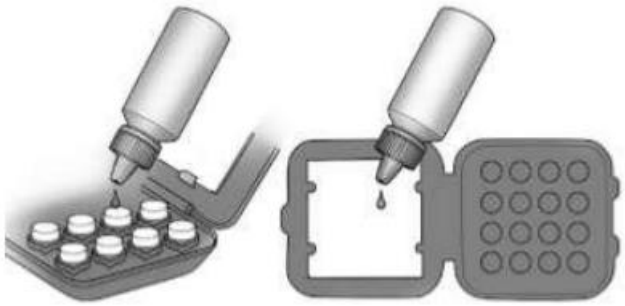
ดังแสดงในภาพที่ 43

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ภาพที่ 43 เครื่องมือ และอุปกรณ์ Emotiv Epoc

ขั้นตอนที่ 1

หยดน้ำเกลือลงไปที่จุดเซ็นเซอร์ให้ครบทั้งหมด 16 จุด ก่อนการเริ่มต้นใช้งานทุกครั้งเพื่อทำให้เกิดความชุ่มชื้น และเป็นสื่อนำไฟฟ้าที่จุดเซ็นเซอร์ ดังแสดงในภาพที่ 44



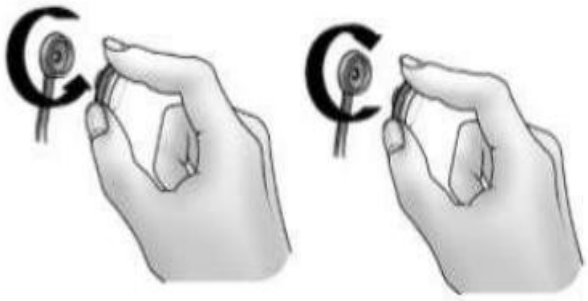
ภาพที่ 44 วิธีการหยดน้ำเกลือ หรือน้ำยาล้างคอนเทกเลน์สำหรับหยดจุดเซ็นเซอร์

ขั้นตอนที่ 2

นำเซ็นเซอร์ทั้งหมด 16 จุด ติดตั้งลงบนก้านรับคลื่นสมองของเครื่อง Emotiv Epoc

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

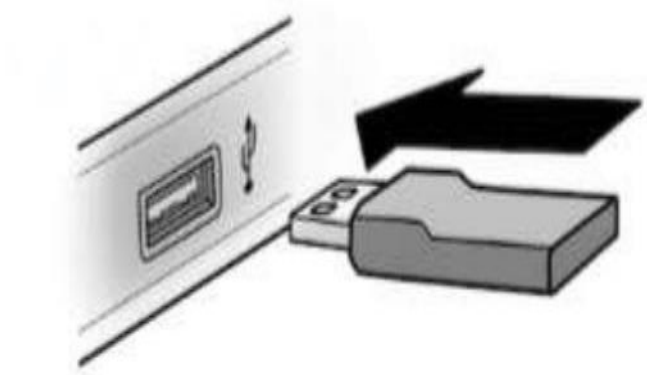
โดยการติดตั้งให้หมุนไปทางด้านขวา หรือหมุนตามเข็มนาฬิกาเช่นเดียวกันกับเมื่อต้องการถอน การติดตั้งจุดเซ็นเซอร์ให้ทำการหมุนไปทางด้านซ้าย หรือหมุนทวนเข็มนาฬิกา ดังแสดงในภาพที่ 45



ภาพที่ 45 วิธีการติดตั้งจุดเซ็นเซอร์

ขั้นตอนที่ 3

นำตัว Bluetooth นี้เชื่อมต่อกับ Computer ผ่านช่อง USB ของ Computer สังเกตได้จากไฟสีเหลืองจะแสดงบริเวณตัว Bluetooth นี้ ดังแสดงในภาพที่ 46

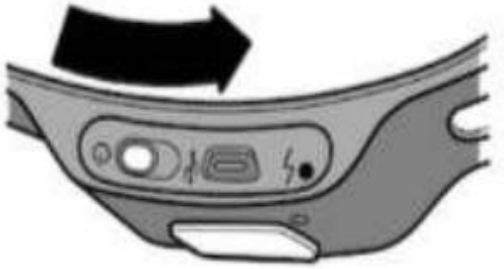


ภาพที่ 46 การเชื่อมต่อ Bluetooth ระหว่างอุปกรณ์ Emotiv Epoc และ Computer

ขั้นตอนที่ 4

เปิดเครื่อง Emotiv Epoc เพื่อรับสัญญาณเชื่อมต่อกับ Computer ผ่านทาง Bluetooth ดังแสดงในภาพที่ 47

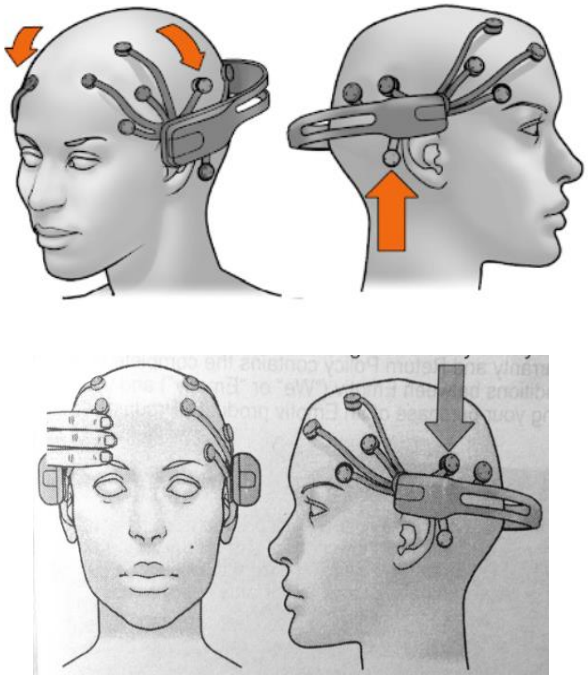
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15



ภาพที่ 47 ปุ่มเปิดปิดเครื่อง Emotiv Epoc

ขั้นตอนที่ 5

นำเครื่อง Emotiv Epoc สวมใส่ลงบนศรีษะในลักษณะให้ปุ่มเปิดปิดเครื่อง Emotiv Epoc อยู่ข้างหลังโดยขนานกับใบหูด้านบน และให้จุดเซ็นเซอร์ด้านหน้าห่างจากคิ้วประมาณ 3 นิ้วในแนวนอน ดังแสดงในภาพที่ 48



ภาพที่ 48 ลักษณะการสวมใส่เครื่อง Emotiv Epoc ที่ถูกต้อง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ขั้นตอนที่ 6

เปิดโปรแกรม Emotiv Pro จะได้หน้าจอแสดงจุดเซ็นเซอร์ ทั้งหมด 16 จุด

1) แสดงแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ Emotiv Epoc

2) แสดงสัญญาณในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่อง Emotiv Epoc และ Computer

3) แสดงเวลาที่เปิดใช้งานทั้งหมด

4) แสดงชื่อผู้ใช้งานในขณะนั้น

5) แสดงคำอธิบายในการใช้งานเพื่อหาค่าคลื่นสมอง

6) แสดงตำแหน่งเซ็นเซอร์ เพื่อให้รู้ว่ามีจุดใดที่ติดในขณะนั้น

7) แสดงสถานะไฟจุดเซ็นเซอร์ โดยมีทั้งหมด 4 ระดับ ได้แก่

- Good (สีเขียว) สัญญาณคลื่นสมองชัดเจน
- Poor (สีส้ม) สัญญาณคลื่นสมองปานกลาง
- Bad (สีแดง) สัญญาณคลื่นสมองต่ำ
- No Signal (สีเทา หรือสีดำ) ไม่พบสัญญาณคลื่นสมองใด ๆ

8) แสดงแถบเมนู และหัวข้อที่จะทำการแสดงกราฟคลื่นสมอง และดำเนินการบันทึกค่าคลื่นสมอง

2.7 ผู้ร่วมการทดลองนั่งบนเก้าอี้แบบมีพนักพิง ในท่าที่สบายไม่เกร็งกล้ามเนื้อ สวมหมวกเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบเคลื่อนที่ (Emotiv EPOC Neuroheadset) เมื่อพร้อมแล้วให้ผู้วิจัยจะใช้เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบเคลื่อนที่ (Emotiv EPOC Neuroheadset) ทำการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุม และให้การดูแลตลอดระยะเวลาขณะทำการทดลอง อีกทั้งผู้ร่วมการทดลองสามารถออกจากกระบวนการทดลองได้ทุกเมื่อหากรู้สึกไม่สบายทั้งร่างกาย และจิตใจ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้ร่วมการทดลอง

2.8 บันทึกแฟ้มข้อมูลพฤติกรรม และข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการดำเนินการกับข้อมูลต่อไป

2.9 เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองให้ผู้รับการทดลองนั่งพักเพื่อผ่อนคลายในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้ และเดินทางกลับ และให้ผู้ทดลองเตรียมเครื่องมือการทดลองให้พร้อมสำหรับการทดลองครั้งต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขอหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้บริหารชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลเสาไห้เฉลิมพระเกียรติ อำเภอ เสาไห้ จังหวัด สระบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ผู้สูงอายุเข้าร่วมการวิจัย

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

2. คัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 90 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ กับกลุ่มไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ กลุ่มละ 30 คน ประชุมชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลอง และให้ลงนามในแบบฟอร์มแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และจัดทำตารางนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนการทดลอง

3. จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. การเก็บข้อมูลการวิจัยด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบเคลื่อนที่ (Emotiv EPOC Neuroheadset) เพื่อวัดค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) และคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจก่อนการทดลอง (Pre-Test) ทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ จำนวน 30 คน โดยกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้จะได้รับการฝึกตามวัน และเวลาที่กำหนด โดยให้กลุ่มตัวอย่างกลับไปฝึกที่บ้าน และมีผู้ช่วยวิจัยเยี่ยมบ้านกลุ่มตัวอย่างสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จากนั้นกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการทดลอง (Post-Test) และคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจหลังการทดลอง (Post-Test) สำหรับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจจะดำเนินชีวิตตามปกติ และไม่ได้รับการฝึกโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ โดยจะได้รับการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการทดลอง (Post-Test) และความ ถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจหลังการทดลอง (Post-Test)

5. เก็บรวบรวมข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) และข้อมูลความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

**การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง**

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมในมนุษย์จากที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา รหัสจริยธรรมเลขที่ 064/2563 โดยเมื่อผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และการพิทักษ์กลุ่มตัวอย่างโดยการจัดทำหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย (Informed Consent form) ผู้วิจัยชี้แจง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

วัตถุประสงค์ของการจัดทำวิจัย การรวบรวมข้อมูล และระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งชี้แนะสิทธิของกลุ่มตัวอย่างในการตอบรับ หรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ให้ผู้เข้าร่วมได้ทราบ โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ทันทีที่ต้องการโดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกได้รับการปกปิด และจะนำเสนอข้อมูลในภาพรวม และนำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น โดยเมื่อสิ้นสุดการวิจัยผู้วิจัยได้นัดกลุ่มควบคุมเพื่อให้ได้ฝึกด้วยโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจฯ เช่นเดียวกับที่กลุ่มทดลองได้รับ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาทั้งด้านพฤติกรรม และด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยจำแนกการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบคะแนนการคัดกรองภาวะสุขภาพระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

3. เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

4. เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

5. เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

6. เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ หลังการทดลอง ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA

7. เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรม

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

การเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง ด้วยสถิติ One-Way ANOVA

8. เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ด้วยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

9. เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ด้วยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test)

10. เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง

11. เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยา และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้เป็นโปรแกรมเปรียบเทียบทำการศึกษาด้านพฤติกรรมและด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลของการพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

2.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคัดกรองภาวะสุขภาพระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

2.3 เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง

2.4 เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

2.5 เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

2.6 เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ หลังการทดลอง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

2.7 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง

2.8 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

2.9 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

2.10 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ หลังการทดลอง

2.11 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยา และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือก ใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ หลังการทดลอง

สัญลักษณ์ และความหมายที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

*N* หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)

*M* หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

*SD* หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

*df* หมายถึง องศาอิสระ (Degrees of Freedom)

*t* หมายถึง ค่าที่คำนวณได้จากสถิติทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน และกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

ES หมายถึง ขนาดอิทธิพล (Effect Size)

MD หมายถึง ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean Difference)

SS หมายถึง ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Square)

MS หมายถึง ความแปรปรวน (Mean of Square)

*F* หมายถึง ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

*p* หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## ตอนที่ 1 ผลของการพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

ผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ หลังจากได้ทำการปรับปรุงแล้ว ได้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมได้ผล แสดงดังตารางที่ 7 และตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

| ลำดับ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | CVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | |
| 1 | หน้าที่ 1 แนะนำโปรแกรม | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 2 | หน้าที่ 2 ใส่ ชื่อ-ชื่อสกุลของผู้ทดสอบ | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 3 | หน้าที่ 3 กดเครื่องหมาย “เริ่มจับเวลา” เพื่อเริ่มต้นการทดสอบ | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 4 | รูปที่ 1 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 5 | รูปที่ 2 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 6 | รูปที่ 3 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 7 | รูปที่ 4 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 8 | รูปที่ 5 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 9 | รูปที่ 6 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 10 | รูปที่ 7 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 11 | รูปที่ 8 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 12 | รูปที่ 9 กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 13 | รูปที่ 10 กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |

ตารางที่ 7 (ต่อ)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

| ลำดับ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | CVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | |
| 14 | รูปที่ 11 กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 15 | รูปที่ 12 กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 16 | รูปที่ 13 กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 17 | รูปที่ 14 กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 18 | รูปที่ 15 กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 19 | รูปที่ 16 กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 20 | รูปที่ 17 กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 21 | รูปที่ 18 กิจกรรมสีเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 22 | รูปที่ 19 กิจกรรมสีเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 23 | รูปที่ 20 กิจกรรมสีเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 24 | รูปที่ 21 กิจกรรมสีเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 25 | รูปที่ 22 กิจกรรมสีเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 26 | รูปที่ 23 กิจกรรมสีเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 27 | รูปที่ 24 กิจกรรมสีเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 28 | รูปที่ 25 กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 29 | รูปที่ 26 กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 30 | รูปที่ 27 กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 31 | รูปที่ 28 กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 32 | รูปที่ 29 กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 33 | รูปที่ 30 กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 34 | รูปที่ 31 กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 35 | รูปที่ 32 กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 36 | หน้าสรุปผล | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 37 | ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |

ตารางที่ 7 (ต่อ)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

| ลำดับ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | CVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | |
| 38 | ความเหมาะสมของระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 39 | ความยาก-ง่าย ของแต่ละกิจกรรม | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.80 |
| 40 | อธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมได้อย่างมีขั้นตอน | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 41 | ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร และรูปภาพ | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| | ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ | | | | 40.8/41= | | 0.995 |

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ กำหนดเวลา อุปกรณ์ ขั้นตอนการทำกิจกรรม และการประเมินผลของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม ได้กำหนดช่วงเวลาการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน มีกิจกรรม คือ ผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ จำนวน 32 กิจกรรม 41 รายการประเมิน ในภาพรวมมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับเท่ากับ 0.995 และมีดัชนีความตรงอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

ตารางที่ 8 ผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟส*กี้*

| ลำดับ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | CVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | |
| 1 | หน้าที่ 1 แนะนำโปรแกรม | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 2 | หน้าที่ 2 ใส่ ชื่อ-ชื่อสกุลของผู้ทดสอบ | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |

ตารางที่ 8 (ต่อ)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

| ลำดับ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | CVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | |
| 3 | หน้าที่ 3 กดเครื่องหมาย “เริ่มจับเวลา” เพื่อเริ่มต้นการทดสอบ | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 4 | กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่างรูปที่ 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 5 | รูปที่ 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 6 | รูปที่ 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 7 | รูปที่ 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 8 | รูปที่ 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 9 | รูปที่ 6 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 10 | รูปที่ 7 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 11 | รูปที่ 8 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 12 | รูปที่ 9 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 13 | รูปที่ 10 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 14 | รูปที่ 11 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 15 | รูปที่ 12 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 16 | รูปที่ 13 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 17 | รูปที่ 14 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 18 | รูปที่ 15 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 19 | กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง รูปที่ 16 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 20 | รูปที่ 17 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 21 | รูปที่ 18 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 22 | รูปที่ 19 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 23 | รูปที่ 20 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 24 | รูปที่ 21 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |

ตารางที่ 8 (ต่อ)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

| ลำดับ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | CVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | |
| 25 | รูปที่ 22 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 26 | รูปที่ 23 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 27 | รูปที่ 24 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 28 | รูปที่ 25 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 29 | รูปที่ 26 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 30 | รูปที่ 27 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 31 | รูปที่ 28 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 32 | รูปที่ 29 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 33 | รูปที่ 30 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 34 | รูปที่ 31 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 35 | รูปที่ 32 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| 36 | หน้าสรุปผล | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.80 |
| 37 | ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 38 | ความเหมาะสมของระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 39 | ความยาก-ง่าย ของแต่ละกิจกรรม | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 40 | อธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมได้อย่างมีขั้นตอน | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00 |
| 41 | ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและรูปภาพ | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00 |
| | ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ | | | | 40.8/41= | | 0.995 |

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ กำหนดเวลา อุปกรณ์ ขั้นตอนการทำกิจกรรม และการประเมินผลของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม ได้กำหนดช่วงเวลาการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน มีกิจกรรม คือ ผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ จำนวน 32

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กิจกรรม 41 รายการประเมิน ในภาพรวมมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับเท่ากับ 0.995 และมีดัชนีความตรงอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 และเมื่อนำโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง ผลปรากฏว่า โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เพิ่มการเลือกใส่ใจในผู้สูงอายุได้เป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

2.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ หรือการได้รับอุบัติเหตุอย่างรุนแรง ประวัติการเจ็บป่วยทางจิต ภาวะความซึมเศร้า ภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น ระดับการมองเห็นในระยะใกล้ และภาวะตาบอดสี แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

| ลักษณะทั่วไป | กลุ่มควบคุม (*n*=30) | | กลุ่มทดลองที่ 1 (*n*=30) | | กลุ่มทดลองที่ 2 (*n*=30) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| เพศ | | | | | | |
| ชาย | 14 | 46.70 | 10 | 33.30 | 12 | 40.0 |
| หญิง | 16 | 53.30 | 20 | 66.70 | 18 | 60.0 |
| อายุ (ปี) | | | | | | |
| 60 – 65 | 12 | 40.0 | 11 | 36.7 | 12 | 40.0 |
| 66 – 70 | 10 | 33.3 | 16 | 53.3 | 10 | 33.3 |
| 71 ปีขึ้นไป | 8 | 26.7 | 3 | 10 | 8 | 26.7 |

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ (กลุ่มทดลองที่ 1) จำนวน 30 คน เพศชาย 10 คน คิดเป็นร้อยละ

33 และเพศหญิง 20 คน คิดเป็นร้อยละ 67 อายุเฉลี่ย 66 ปี (*SD*=3.19) โดยมีอายุน้อยที่สุด 61 ปี และอายุมากที่สุด 72 ปี

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ (กลุ่มทดลองที่ 2) จำนวน 30 คน เพศชาย 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และเพศหญิง 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 อายุเฉลี่ย 67 ปี (*SD*=3.96) โดยมีอายุน้อยที่สุด 61 ปี และอายุมากที่สุด 74 ปี

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ (กลุ่มควบคุม) จำนวน 30 คน เพศชาย 14 คน คิดเป็นร้อยละ 47 และเพศหญิง 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53 อายุเฉลี่ย 67 ปี (*SD*=5.17) โดยมีอายุน้อยที่สุด 60 ปี และอายุมากที่สุด 79 ปี

โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคน ไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ ไม่มีการเจ็บป่วยทางจิต ไม่มีภาวะซึมเศร้า และไม่มีภาวะสมองเสื่อม มีการมองเห็นปกติ ไม่มีอาการตาบอดสี และไม่มีประสบการณ์ในการฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจมาก่อน

2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคัดกรองภาวะสุขภาพระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

การคัดกรองภาวะสุขภาพ ได้แก่ การประเมินจากแบบคัดกรองภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย (Thai Geriatric Depression Scale – TGDS) และการประเมินจากแบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น The Mini-Mental State Examination-Thai Version 2002 (MMSE-T) แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคัดกรองภาวะสุขภาพระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟส*กี้ และ*กลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

| การคัดกรองภาวะสุขภาพ | โปรแกรมทฤษฎีบรอดเบนท์ (*n*=30) | | โปรแกรมแจนนิเชฟสกี้ (*n*=30) | | กลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรม (*n*=30) | | *F* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *M* | *SD* | | |
| TGDS | 7.87 | 1.57 | 8.17 | 1.76 | 8.20 | 1.81 | .343 | .711 |
| MMSE-Thai 2002 | 13.73 | 3.97 | 12.03 | 3.59 | 12.23 | 3.94 | 1.760 | .178 |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า คะแนนการประเมินภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย (Thai Geriatric Depression Scale – TGDS) กลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย 8.20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.81 รองลงมากลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย 8.17 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.76 และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย 7.87 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.57 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) พบว่า ไม่แตกต่างกัน ($F$ = .343, $p$ = >.05)

คะแนนการประเมินภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น The Mini-Mental State Examination-Thai Version 2002 (MMSE-T) กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น 13.73 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.97 รองลงมากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น 12.23 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.94 และกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น 12.03 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.59 และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA พบว่า ไม่แตกต่างกัน ($F$ = 1.760, $p$ = >.05)

2.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง

ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง แสดงดังตารางที่ 11

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟส*กี้* และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง

| ตัวแปรที่ศึกษา | โปรแกรมทฤษฎีบรอดเบนท์ | | โปรแกรมแจนนิเซฟสกี้ | | กลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรม | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *M* | *SD* |
| ความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) | 43.27 | 30.44 | 70.97 | 38.95 | 48.00 | 30.97 |
| เวลาปฏิกิริยา (มิลลิวินาที) | 702.03 | 54.39 | 663.03 | 77.62 | 686.06 | 59.96 |

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความถูกต้องของการตอบสนองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง 70.97 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 38.95 รองลงมากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง 48.00 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 30.97 และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง 43.27 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 30.44 และเวลาปฏิกิริยากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา 663.03 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 77.62 รองลงมากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา 686.06 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 59.96 และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา 702.03 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 54.39

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) แสดงดังตารางที่ 12

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟส*กี้* และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง

| ตัวแปรที่ศึกษา | แหล่งความแปรปรวน | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) | ระหว่างกลุ่ม | 13171.62 | 2 | 6585.81 | 5.81 | <.01 |
| | ภายในกลุ่ม | 98670.83 | 87 | 1134.15 | | |
| | รวม | 111842.46 | 89 | | | |
| เวลาปฏิกิริยา (มิลลิวินาที) | ระหว่างกลุ่ม | 23067.12 | 2 | 11533.56 | 2.75 | .069 |
| | ภายในกลุ่ม | 364794.79 | 87 | 4193.04 | | |
| | รวม | 387861.91 | 89 | | | |

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง ด้วยสถิติ One-Way ANOVA พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$ = 5.81, $p$ = <.01) และเวลาปฏิกิริยากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยสถิติ One-Way ANOVA พบว่า ไม่แตกต่างกัน

2.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ด้วยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test) แสดงดังตารางที่ 13

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

| ตัวแปรที่ศึกษา | | ก่อนใช้ | | หลังใช้ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *n* | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *df* | *t* | *p* |
| ความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) | 30 | 43.27 | 30.44 | 124.97 | 27.17 | 29 | 14.74 | .000*** |
| เวลาปฏิกิริยา (มิลลิวินาที) | 30 | 702.03 | 54.39 | 630.26 | 66.06 | 29 | -10.27 | .000*** |

***$p$<.001

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองทั้งหมด 43.27 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 30.44 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองทั้งหมด 124.97 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 27.17 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองทั้งหมด ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วยสถิติ Dependent *t*-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t$ = 14.74, $p$ < .001) และก่อนการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาทั้งหมด 702.03 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 54.39 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาทั้งหมด 630.26 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 66.06 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาทั้งหมด ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วยสถิติ Dependent *t*-test พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t$ = -10.27, $p$ < .001)

2.5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ ด้วยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test) แสดงดังตารางที่ 14

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟส*กี้*

| ตัวแปรที่ศึกษา | | ก่อนใช้ | | หลังใช้ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *n* | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *df* | *t* | *p* |
| ความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) | 30 | 70.97 | 38.95 | 119.20 | 33.08 | 29 | 10.60 | .000*** |
| เวลาปฏิกิริยา (มิลลิวินาที) | 30 | 663.03 | 77.62 | 626.82 | 79.87 | 29 | -7.36 | .000*** |

***$p$<.001

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองทั้งหมด 70.97 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 38.95 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองทั้งหมด 119.20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 33.08 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองทั้งหมด ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วยสถิติ Dependent *t*-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t$ = 10.60, $p$ < .001) และก่อนการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาทั้งหมด 663.03 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 77.62 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาทั้งหมด 626.82 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 79.87 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาทั้งหมด ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วยสถิติ Dependent *t*-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t$ = -7.36, $p$ < .001)

2.6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ หลังการทดลอง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง

| ตัวแปรที่ศึกษา | โปรแกรมทฤษฎีบรอดเบนท์ | | โปรแกรมแจนนิเซฟสกี้ | | กลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรม | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *M* | *SD* |
| ความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) | 131.70 | 3.94 | 108.95 | 4.14 | 58.18 | 3.92 |
| เวลาปฏิกิริยา (มิลลิวินาที) | 618.09 | 11.43 | 647.63 | 12.01 | 669.92 | 11.37 |

a. ตัวแปรแทรกซ้อน คือ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความถูกต้องของการตอบสนองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง 131.70 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.94 รองลงมากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง 108.95 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.14 และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง 58.18 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.92 และเวลาปฏิกิริยากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา 618.09 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.43 รองลงมากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา 647.63 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.01 และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา 669.92 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.37

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง

| ตัวแปรที่ศึกษา | แหล่งความแปรปรวน | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ความถูกต้องของการ | ระหว่างกลุ่ม | 91398.95 | 2 | 45699.48 | 49.70 | <.001 |
| ตอบสนอง (คะแนน) | ภายในกลุ่ม | 79996.43 | 87 | 919.50 | | |
| | รวม | 171395.39 | 89 | | | |
| เวลาปฏิกิริยา | ระหว่างกลุ่ม | 50194.82 | 2 | 25097.41 | 5.26 | <.01 |
| (มิลลิวินาที) | ภายในกลุ่ม | 415356.95 | 87 | 4774.22 | | |
| | รวม | 465551.77 | 89 | | | |

a. ตัวแปรแทรกซ้อน คือ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยสถิติ ANCOVA พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$ = 49.70, $p$ = <.001) และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ ด้วยสถิติ ANCOVA พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$ = 5.26, $p$ = <.01)

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 17

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | Mean Difference | *p* |
|---|---|---|
| กลุ่มควบคุม – กลุ่มทดลองที่ 1 | -70.300 | .000*** |
| กลุ่มทดลองที่ 1 – กลุ่มทดลองที่ 2 | 5.767 | 1.000 |
| กลุ่มควบคุม – กลุ่มทดลองที่ 2 | -64.533 | .000*** |

****p*<.001

จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยทดสอบความแตกต่างคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เป็นรายคู่ โดยวิธี Bonferroni พบว่า มี 2 คู่ ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 (*p*<.001) และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 (*p*<.001) ยกเว้น กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน (*p*>.05)

ผลการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | Mean Difference | *p* |
|---|---|---|
| กลุ่มควบคุม – กลุ่มทดลองที่ 1 | 48.287 | .025* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 – กลุ่มทดลองที่ 2 | 3.443 | 1.000 |
| กลุ่มควบคุม – กลุ่มทดลองที่ 2 | 51.730 | .014* |

**p*<.05

จากตารางที่ 18 แสดงให้เห็นว่า เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาเป็นรายคู่ โดยวิธี Bonferroni พบว่า มี 2 คู่ ที่มี

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 ($p$<.05) และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 ($p$<.05) ยกเว้น กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ($p$>.05)

2.7 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง

ค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง แสดงดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟส*กี้* และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง

| ตัวแปรที่ศึกษา | โปรแกรมทฤษฎีบรอดเบนท์ | | โปรแกรมแจนนิเซฟสกี้ | | กลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรม | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *M* | *SD* |
| คลื่นเธต้า | 97.68 | 116.24 | 76.65 | 56.00 | 116.86 | 86.69 |
| คลื่นอัลฟ่า | 55.38 | 56.08 | 20.74 | 24.65 | 58.63 | 58.69 |

จากตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 76.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 56.00 รองลงมากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 97.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 116.24 และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 116.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 86.69 และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มี

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 20.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 24.65 กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 55.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 56.08 และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 58.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 58.69

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎี บรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ก่อนการทดลอง แสดงดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎี บรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟส*กี้* และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลอง

| ตัวแปรที่ศึกษา | แหล่งความแปรปรวน | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| คลื่นเธต้า | ระหว่างกลุ่ม | 24273.55 | 2 | 12136.78 | 1.507 | .227 |
| | ภายในกลุ่ม | 700742.76 | 87 | 8054.52 | | |
| | รวม | 725016.31 | 89 | | | |
| คลื่นอัลฟ่า | ระหว่างกลุ่ม | 26464.89 | 2 | 13232.44 | 5.52 | <.01 |
| | ภายในกลุ่ม | 208728.13 | 87 | 2399.17 | | |
| | รวม | 235193.02 | 89 | | | |

จากตารางที่ 20 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยสถิติ One-Way ANOVA พบว่า ไม่แตกต่างกัน และนอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

เลือกใส่ใจ ด้วยสถิติ One-Way ANOVA พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$ = 5.52, $p$ = <.01)

2.8 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ด้วยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test) แสดงดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

| ตัวแปรที่ศึกษา | | ก่อนใช้ | | หลังใช้ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *n* | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *df* | *t* | *p* |
| คลื่นเธต้า | 30 | 97.68 | 116.24 | 32.55 | 63.57 | 29 | 2.61 | .014* |
| คลื่นอัลฟ่า | 30 | 55.38 | 56.08 | 14.48 | 28.39 | 29 | 3.83 | .001** |

*$p$<.05, **$p$<.01

จากตารางที่ 21 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 97.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 116.24 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 32.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 63.57 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วยสถิติ Dependent *t*-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t$ = 2.61, $p$ <.05) และก่อนการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 55.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 56.08 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 14.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 28.39 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วยสถิติ Dependent *t*-test พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t$ = 3.83, $p$ < .001)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

2.7 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ ด้วยสถิติทดสอบแบบสองกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent *t*-test) แสดงดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟส*กี้*

| ตัวแปรที่ศึกษา | | ก่อนใช้ | | หลังใช้ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *n* | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *df* | *t* | *p* |
| คลื่นเธต้า | 30 | 76.65 | 56.00 | 48.38 | 38.43 | 29 | 3.03 | .005** |
| คลื่นอัลฟ่า | 30 | 20.74 | 24.65 | 16.63 | 21.45 | 29 | 3.80 | .001** |

**$p$<.01

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 76.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 56.00 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 48.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 38.43 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วยสถิติ Dependent *t*-test พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t$ = 3.03, $p$ <.01) และก่อนการทดลองกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิด แจนนิเชฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 20.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 24.65 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 16.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 21.45 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง ด้วยสถิติ Dependent *t*-test พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t$ = 3.80, $p$ <.001)

2.10 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ หลังการทดลอง

ค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง

| ตัวแปรที่ศึกษา | โปรแกรมทฤษฎีบรอดเบนท์ | | โปรแกรมแจนนิเซฟสกี้ | | กลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรม | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *M* | *SD* | *M* | *SD* | *M* | *SD* |
| คลื่นเธต้า | 29.27 | 11.42 | 55.42 | 12.00 | 114.32 | 11.36 |
| คลื่นอัลฟ่า | 8.11 | 5.17 | 30.61 | 5.43 | 55.68 | 5.14 |

a. ตัวแปรแทรกซ้อน คือ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 23 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 29.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.42 รองลงมากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 55.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.00 และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นเธต้า 114.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.36 และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 8.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.17 รองลงมากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 30.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.43 และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า 55.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.14

ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 24

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA หลังการทดลอง

| ตัวแปรที่ศึกษา | แหล่งความแปรปรวน | *SS* | *df* | *MS* | *F* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| คลื่นเธต้า | ระหว่างกลุ่ม | 124201.08 | 2 | 62100.54 | 16.33 | <.001 |
| | ภายในกลุ่ม | 330888.62 | 87 | 3803.32 | | |
| | รวม | 455089.70 | 89 | | | |
| คลื่นอัลฟ่า | ระหว่างกลุ่ม | 45649.02 | 2 | 22824.51 | 16.20 | <.001 |
| | ภายในกลุ่ม | 122574.46 | 87 | 1408.90 | | |
| | รวม | 168223.48 | 89 | | | |

a. ตัวแปรแทรกซ้อน คือ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$ = 16.33, $p$ = <.001) และนอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นอัลฟ่า) เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยการวิเคราะห์ ANCOVA พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F$ = 16.20, $p$ = <.001)

ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 25

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 25 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | Mean Difference | *p* |
|---|---|---|
| กลุ่มควบคุม – กลุ่มทดลองที่ 1 | 85.517 | .000*** |
| กลุ่มทดลองที่ 1 – กลุ่มทดลองที่ 2 | -15.831 | .969 |
| กลุ่มควบคุม – กลุ่มทดลองที่ 2 | 69.686 | .000*** |

****p*<.001

จากตารางที่ 25 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยทดสอบความแตกต่างค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า) เป็นรายคู่ โดยวิธี Bonferroni พบว่า มี 2 คู่ ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 (*p*<.001) และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 (*p*<.001) ยกเว้น กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน (*p*>.05)

ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni หลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | Mean Difference | *p* |
|---|---|---|
| กลุ่มควบคุม – กลุ่มทดลองที่ 1 | 48.816 | .000*** |
| กลุ่มทดลองที่ 1 – กลุ่มทดลองที่ 2 | -2.156 | 1.000 |
| กลุ่มควบคุม – กลุ่มทดลองที่ 2 | 46.660 | .000*** |

****p*<.001

จากตารางที่ 26 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นอัลฟ่า) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยทดสอบความแตกต่างค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นอัลฟ่า) เป็นรายคู่ โดยวิธี Bonferroni พบว่า มี 2 คู่ ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สถิติ ได้แก่ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 ($p$<.001) และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 ($p$<.001) ยกเว้น กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ($p$>.05)

2.11 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ หลังการทดลอง

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงของตัวแปรคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงของตัวแปรคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า หลังการทดลอง

| ตัวแปรตาม | *M* | *SD* | $Z_{Skewness}$ | $Z_{Kurtosis}$ | สรุปผล |
|---|---|---|---|---|---|
| คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) | 99.61 | 43.89 | -1.39 | -2.02 | มีการแจกแจงแบบปกติ |
| เวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ (มิลลิวินาที) | 645.21 | 72.33 | -0.43 | -1.65 | มีการแจกแจงแบบปกติ |
| ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้า (เฮิรตซ์) | 66.33 | 71.51 | 9.90 | 16.48 | มีการแจกแจงแบบปกติ |
| ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นอัลฟ่า (เฮิรตซ์) | 31.47 | 43.48 | 8.17 | 7.44 | มีการแจกแจงแบบปกติ |

จากตารางที่ 27 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง มีหน่วยวัดเป็นคะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99.61 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 43.89 โดยผลการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล ได้ค่า $Z_{Skewness}$ เท่ากับ -1.39 และค่า $Z_{Kurtosis}$ เท่ากับ -2.02 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ว่าค่าสัมบูรณ์ของ $Z_{Skewness}$ และ $Z_{Kurtosis}$ ควรมีค่าน้อยกว่า 2.58 (Hair, et,

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

2019, p96) จึงสรุปได้ว่า ตัวแปรคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง มีการแจกแจงแบบปกติ (Normality) สามารถนำมาวิเคราะห์ต่อได้ และตัวแปรเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ มีหน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 645.21 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 72.33 โดยผลการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล ได้ค่า $Z_{Skewness}$ เท่ากับ -0.43 และค่า $Z_{Kurtosis}$ เท่ากับ -1.65 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ว่าค่าสัมบูรณ์ของ $Z_{Skewness}$ และ $Z_{Kurtosis}$ ควรมีค่าน้อยกว่า 2.58 (Hair, et, 2019, p96) จึงสรุปได้ว่า ตัวแปรเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ มีการแจกแจงแบบปกติ (Normality) สามารถนำมาวิเคราะห์ต่อได้ และตัวแปรค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้า มีหน่วยวัดเป็น (เฮิรตซ์) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 66.33 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 71.51 โดยผลการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล ได้ค่า $Z_{Skewness}$ เท่ากับ 9.90 และค่า $Z_{Kurtosis}$ เท่ากับ 16.48 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ว่าค่าสัมบูรณ์ของ $Z_{Skewness}$ ควรมีค่าน้อยกว่า 3 และค่าสัมบูรณ์ของ $Z_{Kurtosis}$ ควรมีค่าน้อยกว่า 10 (Kline, 2011, p63) จึงสรุปได้ว่า ตัวแปรค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้า ไม่เบ้ หรือโด่ง จนผิดปกติ สามารถที่จะอนุโลมเกี่ยวกับประเด็นการแจกแจงแบบปกติ (Normality) และสามารถนำมาวิเคราะห์ต่อได้ และตัวแปรค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นอัลฟ่า มีหน่วยวัดเป็น (เฮิรตซ์) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.47 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนเท่ากับ 43.48 โดยผลการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล ได้ค่า $Z_{Skewness}$ เท่ากับ 8.17 และค่า $Z_{Kurtosis}$ เท่ากับ 7.44 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ว่าค่าสัมบูรณ์ของ $Z_{Skewness}$ ควรมีค่าน้อยกว่า 3 และค่าสัมบูรณ์ของ $Z_{Kurtosis}$ ควรมีค่าน้อยกว่า 10 (Kline, 2011, p63) จึงสรุปได้ว่า ตัวแปรค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นอัลฟ่า ไม่เบ้ หรือโด่ง จนผิดปกติ สามารถที่จะอนุโลมเกี่ยวกับประเด็นการแจกแจงแบบปกติ (Normality) และสามารถนำมาวิเคราะห์ต่อได้

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง

| ตัวแปรตาม | โปรแกรม | *M* | *SD* | *n* |
|---|---|---|---|---|
| ความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) | ทฤษฎีบรอดเบนท์ | 131.70 | 3.94 | 30 |
| | แนวคิดแจนนิเซฟสกี้ | 108.95 | 4.14 | 30 |
| | ไม่ใช้โปรแกรม | 58.18 | 3.92 | 30 |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 28 (ต่อ)

| ตัวแปรตาม | โปรแกรม | M | SD | n |
|---|---|---|---|---|
| เวลาปฏิกิริยา (มิลลิวินาที) | ทฤษฎีบรอดเบนท์ | 618.09 | 11.43 | 30 |
| | แนวคิดแจนนิเชฟสกี้ | 647.63 | 12.01 | 30 |
| | ไม่ใช้โปรแกรม | 669.92 | 11.37 | 30 |
| คลื่นเธต้า | ทฤษฎีบรอดเบนท์ | 29.27 | 11.42 | 30 |
| | แนวคิดแจนนิเชฟสกี้ | 55.42 | 12.00 | 30 |
| | ไม่ใช้โปรแกรม | 114.32 | 11.36 | 30 |
| คลื่นอัลฟ่า | ทฤษฎีบรอดเบนท์ | 8.11 | 5.17 | 30 |
| | แนวคิดแจนนิเชฟสกี้ | 30.61 | 5.43 | 30 |
| | ไม่ใช้โปรแกรม | 55.68 | 5.14 | 30 |

a. ตัวแปรแทรกซ้อน คือ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 28 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎี บรอดเบนท์ มีค่าคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง เท่ากับ 131.70 คะแนน กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ เท่ากับ 108.95 คะแนน และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ เท่ากับ 58.18 คะแนน ตามลำดับ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่าเวลาปฏิกิริยา เท่ากับ 618.09 มิลลิวินาที กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ เท่ากับ 647.63 มิลลิวินาที และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ เท่ากับ 669.92 มิลลิวินาที ตามลำดับ กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า) เท่ากับ 29.27 กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ เท่ากับ 55.42 และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ เท่ากับ 114.32 ตามลำดับ และกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นอัลฟ่า) เท่ากับ 8.11 กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ เท่ากับ 30.61 และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ เท่ากับ 55.68 ตามลำดับ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเท่ากันของความแปรปรวนของประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเท่ากันของความแปรปรวนของประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง

| Multivariate Test of Homoscedasticity | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Box's Test of Equality of Covariance Metrices | | | | |
| Box's M | 94.395 | | | |
| *F* | 4.405 | | | |
| *p* | .000*** | | | |
| Univariate Test of Homoscedasticity | | | | |
| Levene's Test of Equality of Error Variance | | | | |
| Dependent Variables | *F* | *df1* | *df2* | *p* |
| คะแนนความถูกต้อง | 3.723 | 2 | 87 | .028* |
| เวลาปฏิกิริยา | .247 | 2 | 87 | .782 |
| คลื่นเธต้า | 1.355 | 2 | 87 | .263 |
| คลื่นอัลฟ่า | 5.858 | 2 | 87 | .004** |

*$p$<.05, **$p$<.01, ***$p$<.001

a. ตัวแปรแทรกซ้อน คือ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 29 แสดงให้เห็นว่า ผลการตรวจสอบความเท่ากันของความแปนปรวนของประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวม ได้ค่า สถิติทดสอบ Box's M เท่ากับ 94.395, *F* เท่ากับ 4.405 และ *p* เท่ากับ .000 และเมื่อทดสอบความแปรปรวนรายตัวแปรปรากฏว่า มี 2 ตัวแปรที่มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน ได้แก่ ตัวแปรเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ (*F* = .247, *p* = .782) และตัวแปรค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้า (*F* = 1.355, *p* = .263) และมี 2 ตัวแปรที่มีความแปรปรวนแตกต่างกัน ได้แก่ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง (*F* = 3.723, *p*

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

= .028) และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นอัลฟ่า ($F$ = 5.858, $p$ = .004) ซึ่งงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มในการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน และแต่ละคนนั้นได้รับการสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง ดังนั้นเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นนี้ ในประเด็นของการวิเคราะห์ภาพรวม ผู้วิจัยจะเลือกใช้สถิติทดสอบของ Pillai’s trace เนื่องจากเป็นสถิติที่ได้รับความนิยมใช้ในกรณีที่ความแปรปรวนแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ศราวุธ วงวิพัฒน์ (2559) ได้ศึกษาถึง การเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนปฏิบัติการชีววิทยา และเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และเพศต่างกัน ด้วยสถิติทดสอบของ Pillai’s trace พบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกันหลังเรียน มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนปฏิบัติการชีววิทยาโดยรวม และรายด้าน และมีเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาโดยรวมไม่แตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนปฏิบัติการชีววิทยาโดยรวม และรายด้าน และเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาโดยรวม และนอกจากนี้ วชรกมล พนิตอนงกริต (2562) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยสถิติทดสอบของ Pillai’s trace พบว่า ความมีวินัยในตนเอง การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีการคิดวิเคราะห์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังได้รับการสอนตามคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยส่าคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง แสดงดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนด้วยการวิเคราะห์ MANCOVA หลังการทดลอง

| Multivariate Test | | | |
|---|---|---|---|
| Statistical Test | Value | *F* | *p* |
| Wilk’ Lambda | .214 | 23.797 | .000*** |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ตารางที่ 30 (ต่อ)

| Univarirate Test | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Dependent Variables | *SS* | *MS* | *F* | *p* |
| คะแนนความถูกต้อง | 84204.348 | 42102.174 | 94.774 | .000*** |
| เวลาปฏิกิริยา | 40277.772 | 20138.886 | 5.379 | .006** |
| คลื่นเธต้า | 112766.928 | 56383.464 | 15.089 | .000*** |
| คลื่นอัลฟ่า | 33835.381 | 16917.690 | 22.090 | .000*** |

**$p$<.01, ***$p$<.001

a. ตัวแปรแทรกซ้อน คือ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และค่ารีเลทีฟพาวเวอร์คลื่นอัลฟ่า ก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 30 แสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบการเพิ่มการเลือกใส่ใจ จำแนกตามโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจที่ได้รับ ได้ค่า F Wilk' Lambda เท่ากับ 23.797 และ $p$ เท่ากับ .000 จึงสรุปว่า โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจส่งผลต่อการเพิ่มการเลือกใส่ใจ และผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง จำแนกตามโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจที่ได้รับ ได้ค่า F Wilk' Lambda เท่ากับ 94.774 และ $p$ เท่ากับ .000 จึงสรุปว่า โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจส่งผลต่อความถูกต้องของการตอบสนอง โดยผลการทดสอบหลังทดลอง ปรากฏว่า มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองที่เพิ่มขึ้น และผลการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยา จำแนกตามโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจที่ได้รับ ได้ค่า F Wilk' Lambda เท่ากับ 5.379 และ $p$ เท่ากับ .006 จึงสรุปว่า โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยา โดยผลการทดสอบหลังการทดลอง ปรากฏว่า มีเวลาปฏิกิริยาที่ลดลง และผลการเปรียบเทียบคลื่นเธต้า จำแนกตามโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจที่ได้รับ ได้ค่า F Wilk' Lambda เท่ากับ 15.089 และ $p$ เท่ากับ .000 จึงสรุปว่า โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจส่งผลต่อคลื่นเธต้า โดยผลการทดสอบหลังทดลอง ปรากฏว่า คลื่นเธต้าลดลง และผลการเปรียบเทียบคลื่นอัลฟ่า จำแนกตามโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจที่ได้รับ ได้ค่า F Wilk' Lambda เท่ากับ 22.090 และ $p$ เท่ากับ .000 จึงสรุปว่า โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจส่งผลต่อคลื่นอัลฟ่า โดยผลการทดสอบหลังทดลอง ปรากฏว่า คลื่นอัลฟ่าลดลง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# บทที่ 5
# สรุปและอภิปรายผล

ผู้สูงอายุเป็นบุคคลที่มีความเสี่ยงสูงของการมีภาวะรู้คิดบกพร่องจากการเปลี่ยนแปลงของสมองที่ทำหน้าด้านการรู้คิดลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น (ทัศนีย์ กาศทิพย์, 2562) และความใส่ใจเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการรู้คิด การพัฒนาการเลือกใส่ใจให้เพิ่มขึ้นสามารถส่งผลต่อการพัฒนาภาวะรู้คิดที่บกพร่องให้ดีขึ้น ซึ่งการวิจัยเรื่องโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ โดยมีโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ เป็นโปรแกรมสำหรับเปรียบเทียบผลการทดลอง ซึ่งเป็นการศึกษาด้านพฤติกรรม และการศึกษาการทำงานของสมอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด และยินดีเข้าร่วมการวิจัย โดยจัดเข้ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และกลุ่มไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายแบบแผนการทดลองเป็นแบบ 3 กลุ่มวัดผลก่อน และหลังการทดลอง การศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2 Factor Pretest and Posttest Control Group Design (Edmonds & Kennedy, 2017, pp. 38-39) มีตัวแปรตามที่ศึกษาด้านพฤติกรรม คือ คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ และตัวแปรตามที่ศึกษาด้านการทำงานของสมอง คือ ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ประกอบด้วย 1.1) แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะ หรือการได้รับอุบัติเหตุอย่างรุนแรง ประวัติการเจ็บป่วยทางจิต และการมองเห็น 1.2) แบบคัดกรองภาวะความซึมเศร้าในผู้สูงอายุของไทย (Thai Geriatric Depression Scale – TGDS) 1.3) แบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น The Mini-Mental State Examination-ThaiVersion 2002 (MMSE-T) 1.4) แผ่นวัดระดับการมองเห็นในระยะใกล้ (Near Vision) 1.5) แผ่นทดสอบตาบอดสี (Test of Color-Deficiency) 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้ และ 3) เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ประกอบด้วย 3.1) โปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL) ที่

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

สามารถใช้วัดการเลือกใส่ใจ 3.2) เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram หรือ EEG) แบบเคลื่อนที่รุ่น Emotiv EPOC Neuroheadset จำนวน 14 Channels วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธีหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที (*t*-test) สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) การวิเคราะห์ ANCOVA และการวิเคราะห์ MANCOVA สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุพัฒนาจากแบบจำลองของ Broadbent ที่เกิดจากการรับข้อมูลจำนวนมากทั้งข้อมูลที่บุคคลใส่ใจ และไม่ใส่ใจเข้าสู่แหล่งเก็บข้อมูลรับสัมผัส (Sensory Store) ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ จากนั้นตัวกรองข้อมูลจะทำการคัดกรองข้อมูลเฉพาะที่บุคคลใส่ใจ โดยจะยึดหลักคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพมากกว่ารายละเอียด เช่น สี รูปร่าง เสียงดัง เสียงเบา ส่วนข้อมูลที่ถูกกรองออกจะหายไปในที่สุด หลังจากเลือกเฉพาะข้อมูลที่บุคคลสนใจแล้วข้อมูลนั้นจะถูกประมวลผล และถูกแปลงเป็นความจำขณะทำงานต่อไป ซึ่งในขั้นตอนที่บุคคลทำการเลือกเฉพาะข้อมูลที่สนใจนั้นเป็นกลไกในการเกิดการเลือกใส่ใจ (Donald Broadbent, 1958) และการกระตุ้นระบบประสาทสัมผัสด้านการรับรู้ทางสายตา เพื่อการปรับสมดุลของระบบประสาทเพิ่มการส่งผ่านของกระแสประสาท (Nerve Impulse) ที่ส่งผลต่อระบบประสาทพาราซิมพาเธติก (Parasympathetic System) ให้มีการทำงานเพิ่มขึ้น และมีการรับรู้ที่ดีขึ้น กระตุ้นการหลั่งของสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) อะซีติลโคลีน (Acetylcholine) และโดปามีน (Dopamine) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่มีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มการเลือกใส่ใจ และกระบวนการรู้คิด ลักษณะของการฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มี 2 โปรแกรมหลักที่ใช้ในการฝึก คือ 1) โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และ 2) โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับเปรียบเทียบผลการฝึกกับการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจใน 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2) ด้านความเหมาะสมของระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม 3) ด้านความยาก และความง่ายของแต่ละกิจกรรม 4) ด้านอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมได้อย่างมีขั้นตอน และ 5) ด้านความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร และรูปภาพ

มีผลการประเมินโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ จำนวน 32 กิจกรรม 41 รายการประเมิน ในภาพรวมมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับเท่ากับ 0.995 และมีค่าดัชนีความตรงอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 สำหรับการเพิ่มการเลือกใส่ใจ และผลการนำโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุไปใช้กับผู้สูงอายุ ปรากฏว่า ผู้สูงอายุมีความเข้าใจ และมีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมสามารถปฏิบัติกิจกรรมตามโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ได้เป็นอย่างดี จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และการนำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ สรุปได้ว่า โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ มีความเหมาะสมที่จะเป็นกิจกรรมในการเพิ่มการเลือกใส่ใจในผู้สูงอายุได้

2. ผลการเปรียบเทียบการศึกษาการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ด้านพฤติกรรม ที่พัฒนาขึ้น มีดังนี้

2.1 คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ และมีเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2.2 คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิด แจนนิเชฟสกี้ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และมีเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2.3 คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจของกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์มากกว่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ซึ่งกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ และมีเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจของกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์น้อยกว่ากลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่ม

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

การเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และมีเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ .01 ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

3.1 ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ระดับ .01 ตามลำดับ

3.2 ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจของกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์น้อยกว่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ซึ่งกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

## การอภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลของการใช้ โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ โดยทำการฝึกเป็นตามระยะเวลาที่กำหนดวันละเวลา 30 นาที ต่อเนื่องกัน 14 วัน ทำให้เกิดการเลือกใส่ใจ และสามารถวัดได้จากคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ ได้แก่ คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

1. โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้เพิ่มการเลือกใส่ใจในผู้สูงอายุได้ เนื่องจากโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ พัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มการเลือกใส่ใจสำหรับผู้สูงอายุ โดยยึดหลักการตามทฤษฎีบอร์ดเบนท์ในการพัฒนา ซึ่งมีกิจกรรมหลักในการฝึก คือ โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ที่ออกแบบจากการสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มการเลือกใส่ใจต่าง ๆ และแนวคิดการทำงานของระบบประสาทที่เกี่ยวกับการเลือกใส่ใจจากแบบจำลองของ Broadbent (1958) ที่เรียกว่า Broadbent's Filter Model ซึ่งได้อธิบายถึงกระบวนการรับข้อมูลความใส่ใจ โดยที่บุคคลสามารถเลือก หรือคัดกรองสิ่งเร้าที่จะใส่ใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ (Selective Attention) โดยเลือกมาเฉพาะสิ่งเร้าที่สนใจมาสู่กระบวนการรับรู้ เพื่อตีความหมายของสิ่งเร้านั้น ๆ ก่อนที่จะลงบันทึกข้อมูลสู่ความจำระยะสั้น (Short Term Memory) และกลายเป็นความจำขณะทำงานในที่สุด โดยจะยึดหลักคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพมากกว่ารายละเอียด เช่น สี รูปร่าง เสียงดัง เสียงเบา ส่วนข้อมูลที่ถูกกรองออกจะหายไปในที่สุด ซึ่งเป็นกระบวนการที่รับข้อมูลที่มีจำนวนมากที่เข้ามาตามช่องทางการรับรู้ทั้งข้อมูลที่ใส่ใจ และข้อมูลที่ไม่ใส่ใจเกินกว่าที่รับได้ จึงทำให้บางข้อมูลต้องถูกยับยั้ง กระบวนการเหล่านี้ได้ผ่านการทำงานของระบบประสาทอย่างสมดุลของการทำงานของสมองสองซีก และช่วยเพิ่มการตอบสนองทางระบบประสาทระหว่างสมองสองซีก (Interhemispheric) ในเซลล์ประสาท ( Neuron) ทำให้เกิดการคัดหลั่งของสารสื่อประสาท (Neurotransmitters) ได้แก่ อะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) และโดปามีน (Dopamine) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่มีบทบาทสำคัญต่อการเลือกใส่ใจ และกระบวนการเรียนรู้ (Fernandez - Duque & Posner, 2001; Blokland, 2005; Hobson, 2009; Poe, Walsh, & Bjorness, 2010) และยังทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ (Motivation System) ซึ่งมีส่วนช่วยในการคงอยู่ของความใส่ใจ (Sustained Attention) รวมทั้งระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการตื่นตัวที่บริเวณก้านสมอง ซึ่งจะใช้สารสื่อประสาทกลุ่มนอร์อดรีนาลีน (Noradrenaline) เป็นสารสื่อประสาท ในขณะที่สิ่งเร้ากระตุ้นระบบ Attention System ที่บริเวณเปลือกสมองใหญ่จะกระตุ้นที่บริเวณของ Locus Coeruleus ซึ่งเป็นสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และการตอบสนองต่อความเครียด หากเป็นความใส่ใจที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายที่มีแรงจูงใจเป็นรางวัล (Reward) หรือแรงเสริมเชิงบวก (Positive Reinforcement) จะมีความเกี่ยวข้องกับระบบประสาทที่ใช้สารสื่อประสาทโดพามีน (Dopamine) หรือที่เรียกว่า ระบบประสาทโดพามิเนอร์จิค ซึ่งโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีการวัดผลจากคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดการสร้างแรงจูงใจในการทำกิจกรรม และเพิ่มการเลือกใส่ใจ (Himmelheber, Fadel, Sarter, & Bruno, 1998; Himmelheber, Sarter, & Bruno, 2000; Sarter, Gehring, & Kozak, 2006 ) และเกิดการกระตุ้นระบบประสาทที่ควบคุมการ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic Nervous System) ที่ส่งไปยังอวัยวะในช่องอก ช่องท้อง สมองที่บริเวณระบบลิมบิก (Limbic System) และบริเวณเปลือกสมอง (Cortex) และเพิ่มความสามารถทางปัญญา (Cognitive Performance) ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ และการเพิ่มความใส่ใจ (Jerath et al., 2006; Kim et al., 2013) และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce, Weil, and Calhoun (2009) ที่ให้ความเห็นว่าเมื่อพัฒนาโปรแกรม หรือการทำกิจกรรมใดแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีตรวจสอบความเหมาะสม และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในสถานการณ์จริง

นอกจากนี้จากแนวคิดการเพิ่มศักยภาพของสมองระยะยาว (Long Term Potentiation: LTP) เนื่องจากระยะเวลาในการฝึกโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุเป็นการฝึกอย่างต่อเนื่องทำให้มีการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาทในการเพิ่มศักยภาพของสมองระยะยาวให้มีการกระตุ้นที่มีความแรง (Intensity) และความถี่ (Frequency) มากพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ (Depolarization) ระหว่างเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ประสาทหลังจุดประสานประสาท (Postsynaptic) และเพียงพอที่จะหลั่งสารสื่อประสาทกลูตาเมท (Glutamate) ในระยะก่อนจุดประสานประสาทได้ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่าที่เกี่ยวกับการเลือกใส่ใจ (Presynaptic) (Izquierdo et al., 2008)

2. ผลการเปรียบเทียบการศึกษาการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ด้านพฤติกรรม

2.1 คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ และมีเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สอดคล้องสมมติฐานการวิจัย และเป็นไปตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ที่อธิบายว่าเป็นกระบวนการรับข้อมูลความใส่ใจ โดยที่บุคคลสามารถเลือกหรือคัดกรองสิ่งเร้าที่จะใส่ใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ (Selective Attention) โดยเลือกมาเฉพาะสิ่งเร้าที่สนใจมาสู่กระบวนการรับรู้ เพื่อตีความหมายของสิ่งเร้านั้น ๆ ก่อนที่จะลงบันทึกข้อมูลสู่ความจำระยะสั้น (Short Term Memory) และกลายเป็นความจำขณะทำงาน ส่งผลให้กลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีผลคะแนนการตอบสนองที่มากขึ้น และมีเวลาปฏิกิริยาที่น้อยลงเมื่อเทียบกับก่อนการใช้โปรแกรมการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ นอกจากนี้ผลการศึกษายังสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ผ่านมา เช่น งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเพิ่มการเลือกใส่ใจและความจำขณะทำงานในผู้สูงอายุ ด้วยวิธีการฝึกวีดีโอเกม โดยมีกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน กลุ่ม

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ควบคุม จำนวน 25 คน ปรากฏว่า กลุ่มทดลองแสดงให้เห็นถึงการเลือกใส่ใจที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นตลอดช่วงการทดลอง (Ballesteros et al., 2017) งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเพิ่มการเลือกใส่ใจในการมองเห็นของผู้สูงอายุ ด้วยวิธีการฝึกวีดีโอเกม ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วีดีโอเกมชนิดที่มีความท้าทายน้อยกว่ามีการเพิ่มความใส่ใจที่มีประสิทธิภาพในผู้สูงอายุมากกว่า (Belchior et al., 2013) และงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเพิ่มความใส่ใจของการใช้แบบทดสอบความใส่ใจด้วยคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีอัตราการตอบได้เร็ว และถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุม (Tang et al., 2007)

2.2 คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยาขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และเป็นไปตามแนวคิดของแจนนิเชฟสกี้ ที่อธิบายว่าเป็นกระบวนการรับข้อมูลการเลือกใส่ใจโดยบุคคลจะเลือกใส่ใจเฉพาะสิ่งเร้าที่เห็นมาก่อนหน้าจนเกิดเป็นความใส่ใจสู่กระบวนการรับรู้ และเกิดความจำในที่สุด เมื่อได้เห็นสิ่งเร้าแบบเดิมอีกครั้งจึงทำให้เกิดความใส่ใจที่เพิ่มขึ้น (Florack et al., 2020)

2.3 คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจของกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์มากกว่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ซึ่งกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ และมีเวลาปฏิกิริยา ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจของกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์น้อยกว่ากลุ่มที่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีเวลาปฏิกิริยาน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ .01 ตามลำดับ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และเป็นไปตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ที่อธิบายว่าเป็นการรับข้อมูลจำนวนมากเข้าสู่อวัยวะรับสัมผัส โดยมีการเลือกใส่ใจเฉพาะข้อมูลที่สนใจ ซึ่งทำให้เกิดการเลือกใส่ใจกับแนวคิดของแจนนิเชฟสกี้ ที่อธิบายว่าเป็นกระบวนการรับข้อมูลตามที่บุคคลเคยได้รับมาก่อน เมื่อบุคคลได้รับข้อมูลเดิมอีกครั้งจึงสามารถเรียกคืนความจำ ซึ่งเป็นการทำให้เกิดการเลือกใส่ใจต่อสิ่ง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

เร้าที่สนใจได้ ทำให้ทั้ง 2 กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการเพิ่มการเลือก ใส่ใจ มีการตอบสนองด้วยเวลาปฏิกิริยาที่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

3. ผลการศึกษาการเพิ่มการเลือกใส่ใจของผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

3.1 ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ ประกอบด้วย คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ทั้ง 2 คลื่น มีค่าน้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับ .01 ตามลำดับ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้น มีผลต่อค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) โดยหลังการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจจะทำให้ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ลดลง ซึ่งการลดลงของคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า เกิดจากการที่กลุ่มตัวอย่างเกิดการเลือกใส่ใจที่เพิ่มขึ้น

3.2 ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ ประกอบด้วย คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ ก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่าก่อนใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ที่พัฒนาขึ้น มีผลต่อค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) โดยหลังการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ ขณะทำแบบทดสอบความใส่ใจจะทำให้ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ลดลง ซึ่งการลดลงของคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่าเกิดจากการที่กลุ่มตัวอย่างเกิดการเลือกใส่ใจที่เพิ่มขึ้น

3.3 เปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ ประกอบด้วย คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ หลังการทดลองในกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์กับกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจของกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์น้อยกว่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ ซึ่งกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่ากลุ่มใช้

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ที่พัฒนาขึ้นมีผลต่อค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ แสดงว่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ เกิดการเลือกใส่ใจที่มากกว่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ และกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้ ที่พัฒนาขึ้น มีผลต่อค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ แสดงว่ากลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้เกิดการเลือกใส่ใจที่มากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้ามีผลต่อการส่งสัญญาณของระบบประสาทที่ส่วนคอปัสคอโลซัม (Corpus Callosum) เกิดขึ้นระหว่างสมองซีกซ้าย และสมองซีกขวา มีผลมาจากการเชื่อมโยงการทำงานร่วมกันระหว่างสมองสองซีกทั้งซีกซ้าย และซีกขวา (Christman and Propper, 2010) หลังจากการฝึกตามโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ เป็นเวลา 14 วัน ต่อเนื่องทำให้มีผลต่อกระบวนการทำงานของสมอง หรือกระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้นตลอดจนมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง คือ ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ ประกอบด้วย คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ที่แสดงถึงการเพิ่มขึ้นของการเลือกใส่ใจ โดยเฉพาะบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ซึ่งเป็นส่วนของ Frontal Eye Fields (FEF) ในบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) ที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมการเลือกใส่ใจจากการรับรู้ทางการมองเห็น สมองบริเวณ Anterior Prefrontal Cortex (ACC) เป็นสมองส่วนที่เกี่ยวกับกระบวนการของความคิด และเหตุผล สมองส่วน Inferior Frontal Gyrus (VLPFC) ซึ่งเป็นส่วนของสมองที่มีหน้าที่สำคัญเกี่ยวกับความจำร่วมกับสมองส่วน Temporal Lobes การเปลี่ยนแปลงบริเวณเปลือกสมองซึ่งเป็นส่วนของสมองที่เกี่ยวกับขั้นตอนในการรับรู้ (Perception) การจัดเรียง (Orient) และการให้ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสิ่งเร้าที่ปรากฏ เช่น สี รูปร่าง ขนาด และทิศทาง เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงที่บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ในส่วนของ Angular Gyrus เป็นบริเวณของสมองที่มีบทบาทในการประมวลผล การรับรู้ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Cognition) การเรียกคืนความจำ และการเลือกใส่ใจ โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) เป็นบริเวณของเปลือกสมองส่วนการมองเห็นขั้นต้น (Primary Visual Cortex) หรือคอร์เทกซ์ลาย (Striate Cortex) หรือที่เรียกว่า เขตสายตา V1 ซึ่งเป็นบริเวณทางสัญญาณประสาทที่เกี่ยวกับการการเลือกใส่ใจ และการรับสัมผัสทางสายตาที่ประกอบด้วย 2 วงจร คือ 1) วงจรสัญญาณด้านบน (Dorsal Stream) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งระยะระหว่างสิ่งเร้า และทิศทาง หรือเรียกว่า ทางสัญญาณบอกว่าที่ไหน (Where Pathway) และ 2) วงจรสัญญาณด้านล่าง (Ventral Stream) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสิ่งเร้า เช่น สี ขนาด รูปร่าง หรือเรียกว่า ทางสัญญาณบอกว่าอะไร (What Pathway) (Mochizuki & Kirino,2008) หลังจากการฝึกตาม

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ เป็นเวลา 14 วัน ต่อเนื่องส่งผลให้คลื่นไฟฟ้าสมอง ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ ได้แก่ คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่าของกลุ่มใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์น้อยกว่าก่อนใช้ โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ขณะทำแบบทดสอบการเลือกใส่ใจ แสดงถึงการทำงานของสมองที่มีการเปลี่ยนแปลง และเกิดการเลือกใส่ใจที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับผลของการวัดด้านพฤติกรรมภายหลังการทดลองของกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ที่มีคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองที่เพิ่มขึ้น และมีเวลาปฏิกิริยาที่น้อยลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ .01 ตามลำดับ

กล่าวโดยสรุป คือ โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุพัฒนามาจากทฤษฎีบอร์ดเบนท์ (Broadbent, 1958) ที่เกิดจากการรับข้อมูลจำนวนมากเข้าสู่แหล่งเก็บข้อมูลรับสัมผัส (Sensory Store) จากนั้นบุคคลจะเลือกข้อมูลเฉพาะที่ใส่ใจ โดยจะยึดหลักด้านคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพของสิ่งเร้ามากกว่ารายละเอียด เช่น สี รูปร่าง ซึ่งการเลือกสิ่งเร้าเฉพาะที่ใส่ใจจะทำให้เกิดการเลือกใส่ใจ (Selective Attention) ขึ้น ซึ่งโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ ได้ออกแบบสิ่งเร้าตามหลักด้านคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพ เช่น สี รูปร่าง ขนาด และทิศทาง โดยเพิ่มรายละเอียดของสิ่งเร้าที่มีการเน้นรูปทรง และสีในรายละเอียดของสิ่งเร้า จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา และโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ (Janiszewski et al., 2013) ที่เกิดจากการที่บุคคลได้รับข้อมูลสิ่งเร้ามาก่อน และเมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้าที่เหมือนเดิมอีกครั้ง บุคคลก็สามารถเรียกคืนความจำ ซึ่งทำให้เกิดการเลือกใส่ใจต่อสิ่งเร้าที่ได้รับมาก่อน ทั้ง 2 โปรแกรมเมื่อฝึกโปรแกรมตามที่กำหนดจะทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดการเลือกใส่ใจซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า) เนื่องจากคลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้า เป็นคลื่นที่แสดงถึงการเกิดสมาธิ หรือการเกิดความใส่ใจ โดยคลื่นอัลฟ่าเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 8-13 (Hz) รอบต่อวินาที จะเกิดขึ้นเมื่อเกิดสภาวะจิตสมดุลอยู่ในสภาวะสบาย ๆ ความคิดเป็นระเบียบ คลื่นสมองเป็นระเบียบ ร่างกายเกิดการผ่อนคลาย เช่น เวลาพักผ่อน เวลาอ่านหนังสือ โดยคลื่นอัลฟาจะหายไปเมื่อใช้สมาธิจดจ่อกับกิจกรรมใด ๆ ที่ต่อเนื่องในระยะเวลาหนึ่ง ส่วนคลื่นเธต้าเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความถี่ประมาณ 4-7.9 (Hz) รอบต่อวินาที จะเกิดขึ้นเมื่อจิตสงบมีสมาธิ หรือภาวะที่ผ่อนคลาย ดังนั้นทั้งคลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้าสามารถสะท้อนถึงการเกิดการเลือกใส่ใจได้ โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับคลื่นอัลฟ่า และคลื่นเธต้าในงานวิจัยที่เกี่ยวกับสมาธิ หรือความใส่ใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีรชัย คำธร, ปรัชญา แก้วแก่น และพีร วงศ์อุปราช (2562) ที่ศึกษาเรื่องผลของการปฏิบัติสมาธิแบบกำหนดนับลมหายใจร่วมกับไบนิวรอลบีทซ์ที่มีต่อการควบคุมอารมณ์เป็นการศึกษาเชิงพฤติกรรม และการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ในขณะฝึกสมาธิ หรือเกิดความใส่ใจ ซึ่งเกิดจากการที่บริเวณสมองส่วนหน้าได้รับการกระตุ้นขณะใช้โปรแกรมฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจทำให้เกิด

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กระบวนการคิดในการเลือกคำตอบของกิจกรรม และเกิดการเปลี่ยนแปลงของคลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า ในภาวะผ่อนคลาย

## ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การฝึกด้วยโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ ควรทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลาครั้งละ 30 นาที ต่อเนื่องกัน 14 วัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลของการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

2. เนื่องจากโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์อยู่ในรูปแบบของการฝึกกิจกรรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ต ดังนั้นผู้มีปัญหาทางด้านสายตาควรพึงระวังจากการฝึกด้วยระยะเวลาที่นานเกินไป

## ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. การออกแบบการวิจัยครั้งต่อไปอาจเพิ่มระยะเวลาในการฝึกโปรแกรมฯ ให้นานขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรมฯ

2. ควรติดตามผลความคงทนของการเพิ่มการเลือกใส่ใจหลังฝึก 1 สัปดาห์ หรือ 1-2 เดือน หลังฝึกด้วยโปรแกรมฯ

3. ควรมีการเพิ่มกิจกรรมอื่นเพื่อกระตุ้นระบบประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น การเพิ่มเสียง การเคลื่อนที่ของสิ่งเร้า หรือการพัฒนาความใส่ใจในด้านอื่น ๆ เช่น ความตื่นตัว (Alert) การจัดเรียง (Orient) หรือความใส่ใจขั้นสูง (Executive Attention)

4. ควรใช้วิธีการกำหนดลมหายใจก่อนเริ่มฝึกโปรแกรมฯ เพื่อให้เกิดสมาธิ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# บรรณานุกรม


กนกวรรณ บุญญพิสิฏฐ์. (2549). *ตำราการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง*. กรุงเทพฯ: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ดุสิต โพธิ์พันธุ์ และเสรี ชัดแช้ม. (2560). การเพิ่มความใส่ใจของนักเรียนจ่านาวิกโยธินโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฝึกการเคลื่อนไหวของตาแบบติดตามวัตถุ: การศึกษาศักย์ไฟฟ้าสมองสัมพันธ์กับเหตุการณ์. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *14*(2), 1-18.

ทัศนีย์ กาศทิพย์. (2562). ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะรู้คิดบกพร่อง. *วารสารสภาการพยาบาล, 34*(1), 104-121.

นนทิชา ถาวรไพบูลย์บุตร. (2555). กรอบอ้างอิงการรับรู้ทางสายตา. *บทความฟื้นวิชา, 17*(3), 25-29.

นันทพล โรจนโกศล. (2552). พุทธจริยศาสตร์กับสังคมโลกาภิวัฒน์ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนทัศน์ (Paradigm) ของบุคคลในสังคม. *วารสารบัณฑิตศึกษาปริทรรศน์, 5*(4), 51-56.

นงเยาว์ แข่งเพ็ญแข. (2548). การเสริมสร้างพลังจิตใจ-จริยธรรมวินัยในตนร่วมกับกระบวนการคิดของสมอง. กรุงเทพฯ: เลี่ยงเชียง

ปรัชญา แก้วแก่น. (2555). กระบวนการความสนใจและการประยุกต์สำหรับการวิจัยทางวิทยาการปัญญา. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *10*(1), 1-10.

พีร วงศ์อุปราช. (2555). 39 ปีของแบบจำลองความจำขณะปฏิบัติการ: งานวิจัยและการประยุกต์. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*, *10*(1), 1-16.

มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์. (2549). การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ใหญ่: ความรู้พื้นฐานสำหรับพยาบาล. *สงขลานครินทร์เวชสาร*, *24*(5), 445-452.

ยุพดี รัตตะรังสี. (2545). *การพยาบาลผู้ป่วยสูงอายุทางจักษุวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คอมฟอร์ม.

ราตรี สุดทรวง และวีระชัย สิงหนิยม. (2550). *ประสาทสรีรวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วชรกมล พนิตอนงกริต. (2562) *การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเองการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.*สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

วลีรัตน์ ใจสูงเนิน. (2551*) การรับรู้และการใช้บริการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าของประชาชน: กรณีศึกษาอำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.



4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

วีรชัย คำธร. (2562) *ผลของการปฏิบัติสมาธิแบบกำหนดนับลมหายใจร่วมกับไบนิวรอลบีทซท์ที่มีต่อการควบคุมอารมณ์: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง.* ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศราวุธ วงวิพัฒน์. (2559) *การเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนปฏิบัติการชีววิทยาและเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเพศต่างกัน.* มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ศัพท์บัญญัติ ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). *Attention.* เข้าถึงได้จาก http://rirs3.royin.go.th/coinages/webcoinage.php.

ศิริลักษณ์ กิจศรีไพศาล. (2545). *การพยาบาลผู้รับบริการที่ผิดปกติทางตา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สมศักดิ์ เทียมเกา. (2556). *การตรวจคลื่นไฟฟาสมองการตรวจอีอีจี (Electroencephalography, EEG)*. เข่าถึงได้จาก http://haamor.com/th/

สุพรพิมพ์ เจี่ยสกุล และคณะ. (2548). *สรีรวิทยา 3* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.

สุมนา บุญหลาย. (2550). *การรับรูของพยาบาลในความเปนองคกรแหงการเรียนรูของโรงพยาบาลศิริราช.* นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อวิรุทธิ์ เจริญทรัพย์ และนฤพนธ์ ไชยยศ. (2547). *จิตวิทยาสถาปัตยกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต.

อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา. (2551). *สมองเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้.

Ahveninen, J., Hämäläinen, M., Jääskeläinen, I. P., Ahlfors, S. P., Huang, S., Lin, F. H., ... & Belliveau, J. W. (2011). Attention-driven auditory cortex short-term plasticity helps segregate relevant sounds from noise. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(10), 4182-4187.

Anderson, J. R. (2004). *Cognitive psychology and its implications* (6th ed.). New York: Worth Publishers.

Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, *63*, 1-29.

Bahrick, L. E. (2010). Intermodal perception and Selective Attention to Intersensory Redundancy: Implications for Typical Social Development and Autism. In G. Bremner, & T.D. Wachs (EDs.). *Blackwell handbook of infant development* (pp. 120-166). England: Blackwell Publishing.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Ballesteros, S., Mayas, J., Prieto, A., Ruiz-Marquez, E., Toril, P., & Reales, J. M. (2017). Effects of video game training on measures of selective attention and working memory in older adults: results from a randomized controlled trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *9*, 354.

Belchior, P., Marsiske, M., Sisco, S. M., Yam, A., Bavelier, D., Ball, K., & Mann, W. C. (2013). Video game training to improve selective visual attention in older adults. *Computers in human behavior*, *29*(4), 1318-1324.

Bertamini, M., Rampone, G., Tyson-Carr, J., & Makin, A. D. (2020). The response to symmetry in extrastriate areas and its time course are modulated by selective attention. *Vision Research*, 177, 68-75.

Borhani, S., Abiri, R., Jiang, Y., Berger, T., & Zhao, X. (2019). Brain connectivity evaluation during selective attention using EEG-based brain-computer interface. *Brain-Computer Interfaces*, *6*(1-2), 25-35.

Botvinick, M. M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: An update. *Trends Cogn Sci, 8*(12), 539-546.

Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication.* Oxford: Oxford University Press.

Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietrabyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neurosci Lett, 441*(2), 219-223.

Calabria, M. (2008). *Memory for faces and proper names: Episodic and semantic Aspects.* Doctoral dissertation, Department of General Psychology, University of Padua, Italy. Retrieved December 20, 2010, from http://paduaresearch. cab.unipd.it/1335/.

Candela, F., Zucchetti, G., Magistro, D., & Rabaglietti, E. (2015). The effects of a physical activity program and a cognitive training program on the long-term memory and selective attention of older adults: a comparative study. *Activities, Adaptation & Aging*, *39*(1), 77-91.

Christman, S. D., & Propper, R. E. (2010). Dreaming, handedness, and sleep architecture: interhemispheric mechanisms. *Int Rev Neurobiol*, 92, 215-232.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Cooley, J. W., & Tukey, J. W. (1965). An algorithm for the machine calculation of complex Fourier series. *Mathematics of Computation*, *19*(90), 297-301.

Dennis, T. A., & Solomon, B. (2010). Frontal EEG and emotion regulation: Electrocortical activity in response to emotional film clips is associated with reduced mood induction and attention interference effects. *Biol Psychol, 85*(3), 456-464.

Desimone, R., & Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Review of Neuroscience*, *18*(1), 193-222.

Driver, J., & Frackowiak, R. S. (2001). Neurobiological measures of human selective attention. *Neuropsychologia, 39*(12), 1257-1262.

Duncan, J. (1994). Selective attention and the organization of visual information. *J Exp Psychol Gen, 113(4)*, 501-517.

Eason, R. G., Harter, M. R., & White, C. T. (1969). Effects of attention and arousal on visually evoked cortical potentials and reaction time in man. *Physiology & Behavior*, *4*(3), 283-289.

Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied reference guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods.* Thousand Oaks, California: Sage.

Faubert, J., & Sidebottom, L. (2011). The NeuroTracker System: Its role for perceptual -cognitive training of athletes and its potential impact on injury reductions and concussion management in sports. *Sports Science Innovations, 5*(12), 56-72.

Fernandez-Duque, D., & Posner, M. I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *J Clin Exp Neuropsychol, 23*(1), 74-93.

Filbey, F., Russell, T., Morris, R., Murray, R., & McDonald, C. (2008). Functional magnetic resonance imaging (fMRI) of attention processes in presumed obligate carriers of schizophrenia: Preliminary findings. *Annals of General Psychiatry, 7*(1), 1-13.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Florack, A., Egger, M., & Hübner, R. (2020). When products compete for consumers attention: How selective attention affects preferences. *Journal of Business Research*, *111*, 117-127.

Fougnie, D. (2008). The relationship between attention and working memory. *New Research on Short-Term Memory, 7(1)*, 1-45.

Frith, C. (2001). A framework for studying the neural basis of attention. *Neuropsychologia, 39*(12), 1367-1371

Fulcher, E. (2009). *Cognitive Psychology*. Retrieved March 6, 2014 form http://www.eamonfulcher.com/CogPsych/frontPage.htm.

Garrison, Karl Claudius & Magoon, Robert A. (1972). Educational Psychology; An Integration of Psychology and Educational Practices. Merril: University of Michigan.

G. Georgopoulos, A. Roy, MJ Yonone-Lioy, RE Opiekun, PJ Lioy, P. (2001). Environmental copper: its dynamics and human exposure issues. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part B: Critical Reviews*, *4*(4), 341-394.

Giofrè, D., Mammarella, I. C., & Cornoldi, C. (2014). The relationship among geometry, working memory, and intelligence in children. *Journal of Experimental Child Psychology, 123(0)*, 112-128.

Goldstein, E. B. (2008). *Cognitive psychology: connecting mind, research, and everyday experience, Second Edition.* Belmont: Thomson Wadsworth.

Goodale, M. A., & Westwood, D. A. (2004). An evolving view of duplex vision: Separate but interacting cortical pathways for perception and action. *Curr Opin Neurobiol, 14*(2), 203-211.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B.J., &Anderson, R. E. (2019). Multivariate data analysis. United States: CENGAGE.

Handy, T. C. (Ed.). (2005). *Event-related potentials: A methods handbook*. MIT press.

Hassaan, M. R. (2010). P300 Amplitude versus Latency: Measures of post- remediation Improvement in auditory processing disorders. *EJENTAS Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat, and Allied Sciences, 11*(12), 83-87.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Herrmann, C. S., & Knight, R. T. (2010). Mechanisms of human attention: Event-related potentials and oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 25*(6), 465-476.

Hillman, C. H., Castelli, D. M., & Buck, S. M. (2009). Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Med Sci Sports Exerc, 37*(11), 1967-1974.

Hillyard, S. A., & Anllo-Vento, L. (2008). Event-related brain potentials in the study of visual selective attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 95*(3), 781-787.

Himmelheber, A. M., Fadel, J., Sarter, M., & Bruno, J. P. (1998). Effects of local cholinesterase inhibition on acetylcholine release assessed simultaneously in prefrontal and frontoparietal cortex. *Neuroscience, 86(3),* 949-957.

Himmelheber, A. M., Sarter, M., & Bruno, J. P. (2000). Increases in cortical acetylcholine release during sustained attention performance in rats. *Cognitive Brain Research*, *9*(3), 313-325.

Hobson, J. A. (2009). REM sleep and dreaming: towards a theory of protoconsciousness. *Nature Reviews Neuroscience*, *10*(11), 803-813.

Ibanez, A., Melloni, M., Huepe, D., Helgiu, E., Rivera-Rei, A., Canales-Johnson, A., Baker P., & Moya, A. (2012). What event-related potentials (ERPs) bring to social neuroscience? *Soc Neurosci, 7*(6), 632-649.

Izquierdo, I., Cammarota, M., Silva, W. C. D., Bevilaqua, L. R., Rossato, J. I., Bonini, J. S., & Medina, J. H. (2008). The evidence for hippocampal long - term potentiation as a basis of memory for simple tasks. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias, 80*(1), 115 - 127.

Janiszewski, C., Kuo, A., & Tavassoli, N. T. (2013). The influence of selective attention and inattention to products on subsequent choice. *Journal of Consumer Research, 39*, 1258–1274.

Jerath, R., Edry, J. W., Barnes, V. A., & Jerath, V. (2006). Physiology of long pranayamic breathing: neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. *Medical Hypotheses*, *67*(3), 566-571.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Johnson, A., & Proctor, R. W. (2004). *Attention: Theory and practice*: sage.

Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). Models of Teaching. (8th ed.). USA: Pearson.

Jung, T. P., Humphries, C., Lee, T. W., Makeig, S., McKeown, M. J., Iragui, V., & Sejnowski, T. J. (1998). Extended ICA removes artifacts from electroencephalographic recordings. *In Advances in neural information processing systems* (pp. 894-900).

Kanwisher, N., & Wojciulik, E. (2000). Visual attention: Insights from brain imaging. *Nat Rev Neurosci, 1*(2), 91-100.

Keith, L. Moore and A.F. Dalley, 1999.in: Clinical oriented Anatomy, 4 ed; LippincottthWilliams and Wilkinscompany (pp: 286-288).

Kim, S., Arora, M., Fernandez, C., Landero, J., Caruso, J., & Chen, A. (2013). Lead, mercury, and cadmium exposure and attention deficit hyperactivity disorder in children. *Environmental Research,* 126, 105-110.

King, J., & Markant, J. (2020). Individual differences in selective attention and scanning dynamics influence children's learning from relevant non-targets in a visual search task. *Journal of Experimental Child Psychology,* 193, 104797.

Kline, R. B. (2011). Principles and practice of structural equation modeling (3rd ed.). New York: Guilford Press.

Kotchoubey, B. (2006). Event-related potentials, cognition, and behavior: A biological approach. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *30*(1), 42-65.

Lacko, D., Vleugels, J., Fransen, E., Huysmans, T., De Bruyne, G., Van Hulle, M. M., ... & Verwulgen, S. (2017). Ergonomic design of an EEG headset using 3D anthropometry. *Applied Ergonomics*, *58*, 128-136.

Liu, B., Meng, X., Wu, G., & Huang, Y. (2012). Feature precedence in processing multifeature visual information in the human brain: An event-related potential study. *Neuroscience, 210(0)*, 145-151.

Liu, T., Becker, M. W., & Jigo, M. (2013). Limited featured-based attention to multiple features. *Vision Research, 85(0)*, 36-44.

Livingston, J. A. (2003). Metacognition: An Overview. Retrieved from ERIC: https://eric.ed.gov/?id=ED474273.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Luck, S. J., & Vecera, S. P. (2002). Attention. In H. Pashler & S. Yantis (Eds.), *Steven's handbook of experimental psychology: Sensation and perception* (pp. 235-286)

Luck, S. J. (2005). An Introduction to the Event-Related Potential Technique. Cambridge, MA: MIT Press.

Luck, S. J., & Gold, J. M. (2008). The construct of attention in schizophrenia. *Biol Psychiatry, 64*(1), 34-39

Masson, R., Lévêque, Y., Demarquay, G., ElShafei, H., Fornoni, L., Lecaignard, F., ... & Caclin, A. (2020). Auditory attention alterations in migraine: a behavioral and MEG/EEG study. Clinical Neurophysiology, 131(8), 1933-1946.

McLeod, S (2008). Simply psychology; Information Processing. Retrieved March 6, 2014. http://www.simplypsychology.org/psychosexual.html.

McKinley, M., & O, Loughlin, V. D. (2008). Human Anatomy (2nd ed.). New York: McGraw –Hill.

McMahan, T., Parberry, I., & Parsons, T. D. (2015). Modality specific assessment of video game player's experience using the Emotiv. *Entertainment Computing*, *7*, 1-6.

Mochizuki, A. A., & Kirino, E. (2008). Effects of coordination exercises on brain activation: A functional MRI study. *International Journal of Sport and Health Science, 6*(3), 98-104.

Neokleous, K., Avraamides, M., Neocleous, C., & Schizas, C. (2011). Selective attention and consciousness: Investigating their relation through computational modelling. *Cognitive Computation, 3*(1), 321-331.

Niedermeyer, E., Sherman, D. L., Geocadin, R. J., Hansen, H. C., & Hanley, D. F. (1999). The burst-suppression electroencephalogram. *Clinical Electroencephalography*, *30*(3), 99-105.

Picton, T. W., & Hillyard, S. A. (1988). Handbook of electroencephalography and clinical neurophysiology. *The Neural Basics of Event-Related Potentials*, *3*, 45-96.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Picton, T. W., Bentin, S., Berg, P., Donchin, E., Hillyard, S. A., Johnson, R., & Taylor, M. J. (2000). Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: Recording standards and publication criteria. *Psychophysiology*, *37*(2), 127-152.

Poe, G. R., Walsh, C. M., & Bjorness, T. E. (2010). Cognitive neuroscience of sleep. *Prog Brain Res, 185*(8), 1-19.

Proverbio, A. M., Burco, F., Del Zotto, M., & Zani, A. (2004). Blue piglets? Electrophysiological evidence for the primacy of shape over color in object recognition. *Cognitive Brain Research, 18*(3), 288-300.

Pylyshyn, Z. W., & Storm, R. W. (1988). Tracking multiple independent targets: Evidence for a parallel tracking mechanism. *Spat Vis, 3*(3), 179-197.

Saiki, J. (2011). *U.S. Patent No. 7,929,859*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Sanders, L. D., Stevens, C., Coch, D., & Neville, H. J. (2006). Selective auditory attention in 3- to 5-year-old children: An event-related potential study. *Neuropsychologia, 44*(11), 2126-2138.

Sarter, M., Albin, R. L., Kucinski, A., & Lustig, C. (2014). Where attention falls: Increased risk of falls from the converging impact of cortical cholinergic and midbrain dopamine loss on striatal function. *Exp Neurol, 257*(9), 120-129.

Sarter, M., Bruno, J. P., & Givens, B. (2003). Attentional functions of cortical cholinergic inputs: what does it mean for memory? *Neurobiology of Learning and Memory, 80*, 245-256.

Sarter, M., Gehring, W. J., & Kozak, R. (2006). More attention must be paid: the neurobiology of attentional effort. *Brain Research Reviews*, *51*(2), 145-160.

Scalf, R. E., Wenger, D. E., Frick, M. A., Mandrekar, J. N., & Adkins, M. C. (2007). MRI findings of 26 patients with Parsonage-Turner syndrome. *American Journal of Roentgenology*, *189*(1), W39-W44.

Schwiegerling, J. (2004, November). Field guide to visual and ophthalmic optics: spie.

Serrien, D. J., Ivry, R. B., & Swinnen, S. P. (2006). Dynamics of hemispheric specialization and integration in the context of motor control. *Nat Rev Neurosci, 7*(2), 160-166.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Sharbrough, F. (1991). American electroencephalographic society guidelines for standard electrode position nomenclature. *J clin Neurophysiol*, *8*, 200-202

Singh, M., & Sharma, A. (2015). Correlation between attention assessment tasks. *International Journal of Information Technology & Knowledge Management*, *8*(2), 172-175.

Sternberg, R. J (2009). *Cognitive Psychology*. (5th ed.). California: Wadsworth.

Stevens, C., & Bavelier, D. (2012). The role of selective attention on academic foundations: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental Cognitive Neuroscience, 2, Supplement, 1*(0), 530-548.

Tang, Y.-Y., Ma, Y., Wang, J., Fan, Y., Feng, S., Lu, Q., Yu, Q, Rothbart, M. K, Fan, M., & Posner, M. I. (2007). Short-term meditation training improves attention and self-regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 104*(43), 17152-17156.

Taylor, J. G., & Fragopanagos, N. F. (2005). The interaction of attention and emotion. *Neural Networks, 18*(4), 353-369.

Temel, Y., Blokland, A., Steinbusch, H. W., & Visser-Vandewalle, V. (2005). The functional role of the subthalamic nucleus in cognitive and limbic circuits. *Progress in Neurobiology*, *76*(6), 393-413.

Treisman, A. M. (1964). Strategies and models of selective attention. *Psychological Review, 76*(8), 282–299.

Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, *12*(1), 97-136.

Van Son, D., Schalbroeck, R., Angelidis, A., van der Wee, N. J., van der Does, W., & Putman, P. (2018). Acute effects of caffeine on threat-selective attention: moderation by anxiety and EEG theta/beta ratio. *Biological Psychology,* 136, 100-110.

Vaughn, B. V., & Giallanza, P. (2008). Technical review of polysomnography. *Chest, 134*(6), 1310-1319.

Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (Eds.). (2010). *Measurement in nursing and health research*. New York: Springer publishing company.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

Warren, M. (1993). A hierarchical model for evaluation and treatment of visual perceptual dysfunction in adult acquired brain injury, part 1. *American Journal of Occupational Therapy*, *47*(1), 42-54.

Washburn, D. A., & Putney, R. T. (1998). Stimulus Movement and the Intensity of Attention. *The Psychological Record, 48*(4), 555-570.

Weissman, D. H., Warner, L. M., & Woldorff, M. G. (2004). The neural mechanisms for minimizing cross-modal distraction. *J Neurosci, 24*(48), 10941-10949.

Wickens, C. D., & Carswell, C. M. (2006*). Information Processing Handbook of Human Factors and Ergonomics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Yang, H. L., Chu, H., Miao, N. F., Chang, P. C., Tseng, P., Chen, R., ... & Chou, K. R. (2019). The construction and evaluation of executive attention training to improve selective attention, focused attention, and divided attention for older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *27*(11), 1257-1267.

Yang, W., Li, S., Xu, J., Li, Z., Yang, X., & Ren, Y. (2020). Selective and divided attention modulates audiovisual integration in adolescents. *Cognitive Development,* 55, 100922.

Zeki, S., & Marini, L. (1998). Three cortical stages of colour processing in the human brain. *Brain, 121*(9), 1669-1685.

Zhang, W., & Luck, S. J. (2009). Sudden death and gradual decay in visual working memory. *Psychological Science*, *20*(4), 423-428.

Zivan, M., Bar, S., Jing, X., Hutton, J., Farah, R., & Horowitz-Kraus, T. (2019). Screen-exposure and altered brain activation related to attention in preschool children: An EEG study. *Trends in Neuroscience and Education,* 17, 100117.

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# ภาคผนวก

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# ภาคผนวก ก

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย


ก – 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

ก – 2 แบบคัดกรองภาวะความเศร้าในผู้สูงอายุของไทย

ก – 3 แบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อมเบื้องต้น

ก – 4 แผ่นวัดระดับการมองเห็นในระยะใกล้

ก – 5 แผ่นทดสอบตาบอดสีชนิดตัวเลข

ก – 6 เครื่องมือวัดตัวแปรตาม

**ภาคผนวก ก-1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล**

คำชี้แจง ให้ผู้สอบถามทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องว่าง □ หน้าข้อความที่เป็นคำตอบ หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

---

1. ปัจจุบันท่านมีอายุ .....ปี (นับจาก พ.ศ. เกิด หากเกิน 6 เดือน นับเป็น 1 ปี)

2. □ เพศชาย □ เพศหญิง

3. ท่านเคยมีประวัติ การบาดเจ็บที่ศีรษะหรือไม่

□ ไม่มี □ มี โปรดระบุ.....

4. ท่านเคยมีประวัติ การเป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อตาหรือไม่

□ ไม่มี □ มี โปรดระบุ.....

5. ท่านเคยมีอาการเจ็บป่วยทางจิตเวชหรือไม่

□ ไม่มี □ มี โปรดระบุ.....

6. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่

□ ไม่มี

□ มี โปรดระบุ.....

7. การมองเห็น

□ ปกติ

□ ต้องใส่แว่นขยายสายตา

8. การใช้คอมพิวเตอร์

□ เป็น

□ ไม่เป็น

9. ปัจจุบันท่านใช้เวลาว่างส่วนใหญ่ทำอะไร

□ เล่นเกม □ อ่านหนังสือ

□ ดูทีวี ดูหนัง □ ใช้ Social Network เช่น line, Facebook

□ อื่นๆ ระบุ.....

10. ท่านเคยได้รับการฝึกการเพิ่มการเลือกใส่ใจมาก่อนหรือไม่

□ ไม่เคย □ เคย โปรดระบุ.....

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ก**-2 **แบบวัดความเศร้าในผู้สูงอายุ (**TGDS-15)

แบบวัดนี้สำหรับให้ผู้สูงอายุตอบด้วยตัวเอง เป็นแบบวัดมาตรฐานซึ่งใช้ได้กับผู้สูงอายุทั้งในและต่างประเทศ โดยให้ผู้สูงอายุเลือกคำตอบของคำถามแต่ละข้อ หากไม่แน่ใจให้ตัดสินใจเลือกโดยอิงจากความรู้สึกส่วนใหญ่

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของคุณใน 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา

| คำถาม | คำตอบ | |
|---|---|---|
| 1. โดยทั่วไป คุณพึงพอใจกับชีวิตตัวเองหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 2. คุณทำกิจกรรมน้อยลงหรือสนใจสิ่งต่างๆ น้อยลงหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 3. คุณรู้สึกว่าชีวิตคุณว่างเปล่าหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 4. คุณรู้สึกเบื่ออยู่บ่อยๆ หรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 5. ส่วนใหญ่แล้วคุณอารมณ์ดีหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 6. คุณกลัวว่าเรื่องราวร้ายๆ จะเกิดขึ้นกับคุณหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 7. ส่วนใหญ่แล้วคุณรู้สึกมีความสุขหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 8. บ่อยครั้งที่คุณรู้สึกหมดหนทางใช่หรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 9. คุณชอบอยู่บ้านมากกว่าออกไปหาอะไรทำนอกบ้านหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 10. คุณรู้สึกว่าตนเองมีปัญหาความจำมากกว่าคนอื่นๆ หรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 11. คุณคิดว่าการที่มีชีวิตอยู่มาได้จนถึงทุกวันนี้ช่างแสนวิเศษใช่หรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 12. คุณรู้สึกหรือไม่ว่าชีวิตที่กำลังเป็นอยู่ตอนนี้ช่างไร้ค่าเหลือเกิน | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 13. คุณรู้สึกมีกำลังเต็มที่หรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 14. คุณรู้สึกหมดหวังกับสิ่งที่กำลังเผชิญหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |
| 15. คุณคิดว่าคนอื่นๆ ดีกว่าคุณหรือไม่ | ☐ ใช่ | ☐ ไม่ใช่ |

**คำแนะนำในการทำแบบวัดอย่างมีประสิทธิภาพ**

1. ผู้ทำแบบวัดควรเป็นผู้สูงอายุไทยที่เข้าใจภาษาไทย และอ่านออกเขียนได้ ไม่มีความบกพร่องทางการรู้คิด สามารถตอบคำถามได้เองโดยไม่ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม กรณีที่ไม่เข้าใจคำถาม อาจเป็นไปได้ว่าผู้สูงอายุเป็นโรคสมองเสื่อม
2. ไม่ควรทำบ่อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

3. หากสายตาไม่ดีหรืออ่านไม่คล่อง ผู้ดูแลสามารถอ่านคำถามให้ฟังได้ โดยอ่านให้ครบทุกคำไม่ขาดไม่เกิน และไม่ต้องอธิบายเพิ่มเติม เพราะความหมายอาจผิดเพี้ยนซึ่งจะทำให้การแปลผลแบบวัดผิดพลาด

4. มีคำอธิบายเพิ่มเติมสำหรับคำถามบางข้อ ดังนี้

| **คำถาม** | **คำอธิบายเพิ่มเติม** |
|---|---|
| ข้อ 3. ความรู้สึกว่าชีวิตว่างเปล่า | ในที่นี้ไม่ได้หมายถึงว่างเพราะไม่มีอะไรทำแต่เป็นความรู้สึกว่างเปล่า |
| ข้อ 10. ความรู้สึกว่ามีปัญหาความจำมากกว่าคนอื่นๆ | รู้สึกว่าตนเองมีปัญหาความจำมากกว่าคนอื่นๆ โดยเฉพาะคนที่อยู่ในวัยใกล้ๆ กันหรือในละแวกเดียวกัน |
| ข้อ 11. ความรู้สึกว่าช่างแสนวิเศษ | รู้สึกว่าชีวิตของตนยอดเยี่ยมดีแล้ว |
| ข้อ 13. ความรู้สึกมีกำลัง | รู้สึกมีกำลังวังชาหรือมีเรี่ยวแรงซึ่งอาจไม่เกี่ยวข้องกับความพิการ |

**การคิดคะแนน**

ให้ 1 คะแนน หากตอบว่า **ใช่** ในข้อต่อไปนี้

2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15

ให้ 1 คะแนน หากตอบว่า **ไม่ใช่** ในข้อต่อไปนี้

1, 5, 7, 11, 13

จากนั้นรวมคะแนน

**การแปลผล**

| | |
|---|---|
| คะแนน 0-4 | ไม่มีภาวะซึมเศร้า |
| คะแนน 5-10 | เริ่มมีภาวะซึมเศร้า ควรได้รับคำแนะนำเบื้องต้น |
| คะแนน 11-15 | เป็นโรคซึมเศร้า ควรพบแพทย์เพื่อรับการรักษา |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ก**-3 **แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นฉบับภาษาไทย** MMSE – Thai **2002**

ชื่อ.....อายุ.....HN.....

ระดับการศึกษา ☐ ไม่ได้เรียน ☐ประถมศึกษา ☐ สูงกว่าประถมศึกษา

ปัญหาด้านการสื่อสารของผู้ป่วย ☐ หู ☐ ตา ☐ อื่นๆ .....

| ในกรณีที่ผู้ถูกทดสอบอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ ไม่ต้องทำข้อ 4, 9 และ 10 |
|---|

| | บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูก และผิด) | คะแนน |
|---|---|---|

**1. Orientation for time ทดสอบการรับรู้เกี่ยวกับเวลาปัจจุบัน (5 คะแนน)**

(ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 วันนี้ วันที่เท่าไหร่ | ..... | ☐..... |
| 1.2 วันนี้ วันอะไร | ..... | ☐..... |
| 1.3 เดือนนี้ เดือนอะไร | ..... | ☐..... |
| 1.4 ปีนี้ ปีอะไร | ..... | ☐..... |
| 1.5 ฤดูนี้ ฤดูอะไร | ..... | ☐..... |

**2. Orientation for place ทดสอบการรับรู้เกี่ยวกับที่อยู่ปัจจุบัน (5 คะแนน) (ให้เลือกทำข้อใดข้อหนึ่ง)** (ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)

2.1 กรณีอยู่สถานพยาบาล

| | | |
|---|---|---|
| 2.1.1 สถานที่ตรงนี้เรียกว่า อะไร และ.....ชื่อว่าอะไร | ..... | ☐..... |
| 2.1.2 ขณะนี้อยู่ที่ชั้นที่เท่าไหร่ของตัวอาคาร | ..... | ☐..... |
| 2.1.3 ที่นี่อยู่ในอำเภออะไร – เขตอะไร | ..... | ☐..... |
| 2.1.4 ที่นี่จังหวัดอะไร | ..... | ☐..... |
| 2.1.5 ที่นี่ภาคอะไร | ..... | ☐..... |

2.2 กรณีอยู่ที่บ้านของผู้ถูกทดสอบ

| | | |
|---|---|---|
| 2.2.1 สถานที่ตรงนี้เรียกว่าอะไร และบ้านเลขที่เท่าไหร่ | ..... | ☐..... |
| 2.2.2 ที่นี่หมู่บ้าน (หรือละแวก/คุ้ม/ย่าน /ถนน) อะไร | ..... | ☐..... |
| 2.2.3 ที่นี่อยู่ในอำเภอ หรือ / เขตอะไร | ..... | ☐..... |
| 2.2.4 ที่นี่จังหวัดอะไร | ..... | ☐..... |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

2.2.5 ที่นี่ภาคอะไร ..... □.....

**3. Registration ทดสอบการบันทึกความจำโดยให้จำชื่อของ 3 อย่าง (3 คะแนน)**

ต่อไปนี้เป็นการทดสอบความจำ ผม (ดิฉัน) จะบอกชื่อของ 3 อย่าง คุณ (ตา,ยาย,...) ตั้งใจฟังให้ดีนะเพราะจะบอกเพียงครั้งเดียว ไม่มีการบอกซ้ำอีก เมื่อ ผม (ดิฉัน) พูดจบ ให้ คุณ (ตา,ยาย,...) **พูดทบทวนตามที่ได้ยินให้**

**ครบทั้ง 3 ชื่อ** แล้ว พยายามจำไว้ให้ดี เดี๋ยวผม(ดิฉัน)จะถามซ้ำ

การบอกชื่อแต่ละคำให้ห่างกันประมาณหนึ่งวินาที ตองไมซ้ำ หรือเร็วเกินไป

(ตอบถูก 1 คำได้ 1 คะแนน)

□ ดอกไม้ □ แม่น้ำ □ รถไฟ ..... .....

ในกรณีที่ทำแบบทดสอบซ้ำภายใน 2 เดือน ให้ใช้คำว่า

□ ต้นไม้ □ ทะเล □ รถยนต์ ..... .....

**4. Attention / Calculation ทดสอบสมาธิโดยให้คิดเลขในใจ (5 คะแนน) (ให้เลือกทำข้อใดข้อหนึ่ง)**

ข้อนี้เป็นการคิดเลขในใจเพื่อทดสอบสมาธิ คุณ (ตา,ยาย,...) คิดเลขในใจเป็นไหม ?

ถ้าตอบคิดเป็นให้ทำข้อ 4.1 ถ้าตอบคิดไม่เป็นหรือไม่ตอบให้ทำข้อ 4.2

4.1 “ข้อนี้คิดในใจเอา 100 ตั้ง ลบออกที่ละ 7 ไปเรื่อย ๆ ได้ผลลัพธ์เท่าไหร่บอกมา ”

100-7=.....□ 93-7=.....□ 86-7=.....□ 79-7=.....□ 72-7=.....□. .....

บันทึกคำตอบตัวเลขไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด) ทำทั้งหมด 5 ครั้ง

ถ้าลบได้ 1,2 หรือ 3 แล้วตอบไม่ได้ ก็คิดคะแนนเท่าที่ทำได้ ไม่ต้องย้ายไปทำข้อ 4.2

4.2 “ผม(ดิฉัน) จะสะกดคำว่า มะนาวให้ คุณ(ตา,ยาย,...) ฟังแล้วให้คุณ (ตา,ยาย,...) สะกดถอยหลังจาก

พยัญชนะตัวหลังไปตัวแรก คำว่า มะนาวสะกดว่า มอม้า-สระอะ-นอหนู -สระอา-วอแหวน ไหนคุณ (ตา,ยาย,...) สะกด ถอยหลัง ให้ฟังซิ ”

..... □ ..... □ ..... □ ..... □ ..... □ .....

ว า น ะ ม

**5. Recall ทดสอบความจำระยะสั้นของชื่อสิ่งของ 3 อย่างที่ที่ให้จำไว้แล้ว (3 คะแนน)**

“เมื่อสักครู่ที่ให้จำของ 3 อย่าง จำได้ไหมมีอะไรบ้าง” (ตอบถูก 1 คำได้ 1 คะแนน)

□ ดอกไม้ □ แม่น้ำ □ รถไฟ ..... .....

ในกรณีที่ทำแบบทดสอบซ้ำภายใน 2 เดือน ให้ใช้คำว่า

□ ต้นไม้ □ ทะเล □ รถยนต์ ..... .....

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**6. Naming ทดสอบการบอกชื่อสิ่งของที่ได้เห็น (2 คะแนน)**

6.1 ยื่นดินสอให้ผู้ถูกทดสอบดู และถามว่า “ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร ”..... ☐.....

6.2 ชี้นาฬิกาข้อมือให้ผู้ถูกทดสอบดู และถามว่า “ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร” ..... ☐.....

**7. Repetition ทดสอบการพูดซ้ำคำที่ได้ยิน (1 คะแนน) (พูดตามได้ถูกต้อง 1 คะแนน)**

“ตั้งใจฟังผม (ดิฉัน) นะ เมื่อผม (ดิฉัน) พูดข้อความนี้แล้วให้คุณ (ตา, ยาย,...)
พูดตามผม (ดิฉัน) จะบอกเพียงเที่ยวเดียว”

“ใครใคร่ขายไข่ไก่” ..... ☐.....

**8. Verbal Command ทดสอบการเข้าใจความหมาย และทำตามคำสั่ง (3 คะแนน)**

“ฟังดี ๆ นะเดี๋ยวผม (ดิฉัน) จะส่งกระดาษให้แล้ว ให้คุณ (ตา, ยาย,...)
รับด้วยมือขวา พับครึ่งด้วยมือทั้งสองข้างแล้ววางไว้ที่.....” (พื้น, โต๊ะ, เตียง)
ผู้ทดสอบแสดงกระดาษเปล่าขนาดประมาณ เอ-4 ไมมีรอยพับ ให้ผู้ถูกทดสอบ

☐ รับด้วยมือขวา ☐ พับครึ่ง ☐ วางไว้ที่ (พื้น, โต๊ะ, เตียง) .....

**9. Written command ทดสอบการอ่าน การเข้าใจความหมาย สามารถทำตามได้ (1 คะแนน)**

ต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่เขียนเป็นตัวหนังสือ ตองการให้คุณ (ตา,ยาย,...) อ่านแล้วทำตามคุณ (ตา,ยาย,...)
จะอ่านออกเสียง หรืออ่านในใจก็ได้

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษที่เขียนว่า “หลับตา” ☐ หลับตาได้ ..... ☐.....

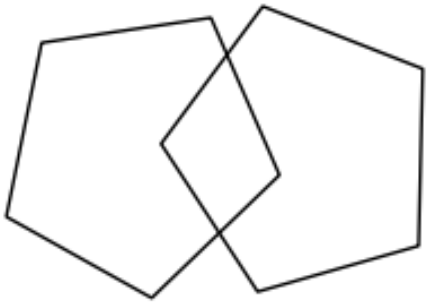
**10. Writing ทดสอบการเขียนภาษาอย่างมีความหมาย (1 คะแนน)**

ข้อนี้เป็นคำสั่ง “ให้คุณ (ตา,ยาย,...) เขียนข้อความอะไรก็ได้ที่อ่านแล้ว รู้เรื่อง หรือมีความหมายมา 1 ประโยค .....

☐ ประโยคมีความหมาย ☐.....

**11. Visuoconstruction ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง ตา กับ มือ (1 คะแนน)**

ข้อนี้เป็นคำสั่ง “จงวาดภาพให้ เหมือนภาพตัวอย่าง” (ในที่ว่างด้านข้างของภาพตัวอย่าง)



วาดได้ถูกต้อง โดยรูป 5 เหลี่ยม ต้องมี 5 มุมทั้งสองรูป การตัดกันต้องเกิดสี่เหลี่ยมด้านในจึงจะได้ 1 คะแนน ☐.....

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

ใช้เวลาทำการทดสอบ ..... นาที คะแนนรวม.....คะแนน

ลงชื่อผู้ทำการทดสอบ.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

จุดตัด (Cut-off point) สำหรับคะแนนที่สงสัยภาวะสมองเสื่อม (Cognitive impairment)

| ระดับการศึกษา | คะแนน | |
|---|---|---|
| | จุดตัด | เต็ม |
| ผู้สูงอายุปกติ ไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านไม่ออก-เขียนไม่ได้) | ≤ 14 | 23 (ไม่ต้องทำข้อ 4,9,10) |
| ผู้สูงอายุปกติ เรียนระดับประถมศึกษา | ≤ 17 | 30 |
| ผู้สูงอายุปกติ เรียนระดับสูงกว่าประถมศึกษา | ≤ 22 | 30 |

การแปลผล : ถ้าคะแนนน้อยกว่าจุดตัด คือ “สงสัยว่ามี ภาวะสมองเสื่อม (Cognitive Impairment)”

สรุปผลการพิจารณา :

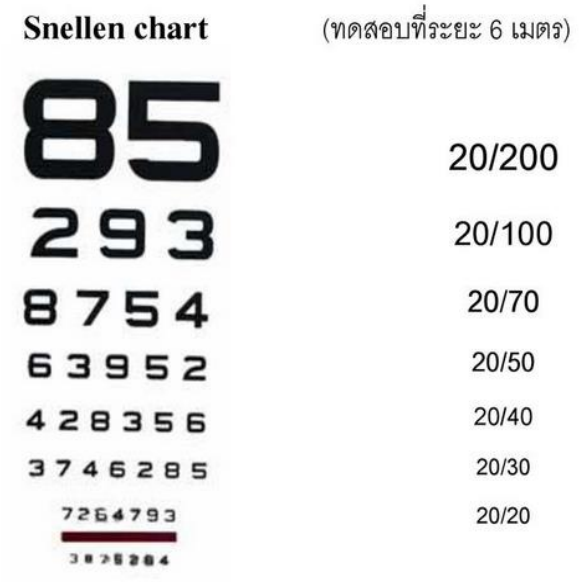
☐ ไม่มีความเสี่ยงของภาวะสมองเสื่อมจากเครื่องมือนี้

☐ สงสัยว่ามีภาวะสมองเสื่อม ให้แนะนำ และรักษา

☐ สงสัยว่ามีภาวะสมองเสื่อม ส่งไปรักษาต่อ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ก**-4 **แผ่นวัดระดับการมองเห็นระยะใกล้** (Near Vision)



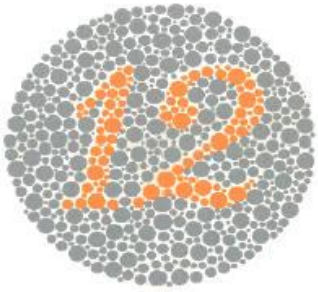
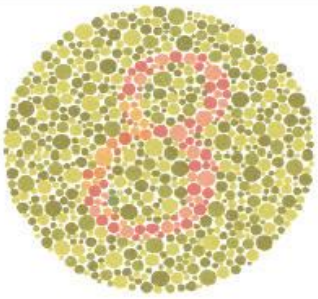
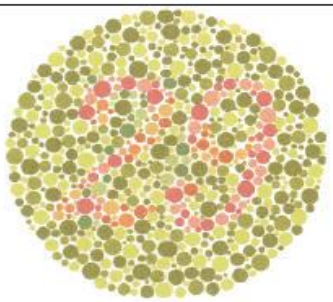
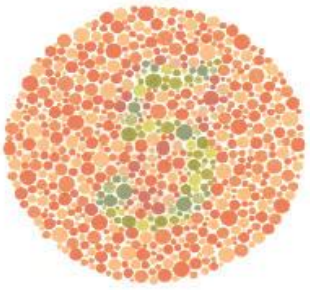

เกณฑ์
ต้องอ่านได้ถึงแถวที่ 7 (20/20)

**แผ่นทดสอบสเนลเลน (Snellen Chart)**

หลักของการวัดความสามารถในการมองเห็น (Principle of Visual Acuity Test) ยึดหลักสำคัญคือ ขนาดของภาพที่ปรากฏที่จอตา (Retinal image size) ขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุ (Object size) และระยะห่างจากลูกตา (distance) ซึ่งมีผู้ประดิษฐ์แบบวัดสายตาขึ้นโดยอาศัยหลักการดังกล่าวเป็นแผ่นป้ายมาตรฐานที่นิยมใช้กันคือ แผ่นป้ายสเนลเลน (snellen chart) ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขขนาดต่าง ๆ

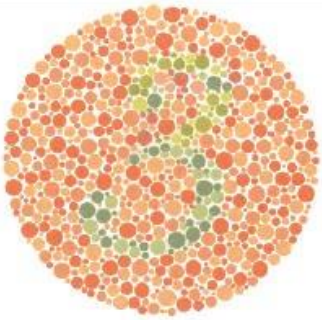
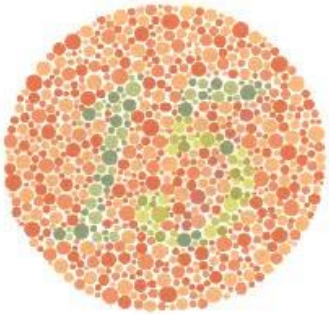
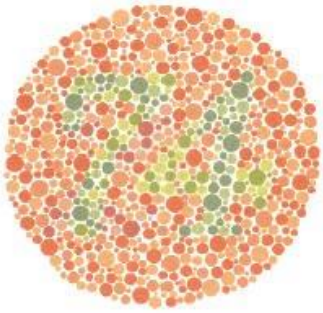
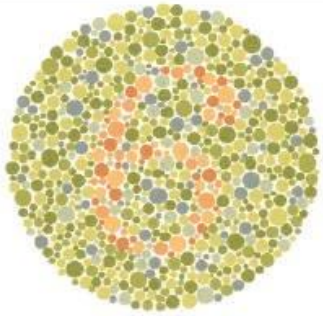
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ก**-5 **แผ่นทดสอบตาบอดสีชนิดตัวเลข** (Test of Color-deficiency)

| แผ่นที่ | แผ่นภาพ | ผลการมองเห็น | |
|---|---|---|---|
| | | สายตาปกติ | ตาบอดสี |
| 1 |  | อ่านได้เลข 12 | อ่านได้เลข 12 |
| 2 |  | อ่านได้เลข 8 | - ตาบอดสีน้ำเงินอ่านได้เลข 3<br>- ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |
| 3 |  | อ่านได้เลข 29 | - ตาบอดสี แดง/เขียวอ่านได้เลข 70<br>- ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |
| 4 |  | อ่านได้เลข 5 | - ตาบอดสี แดง/เขียวอ่านได้เลข 2<br>- ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |

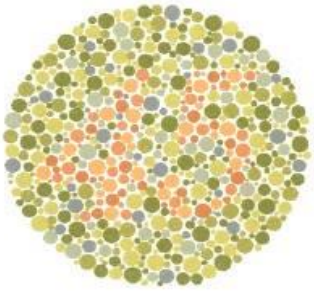
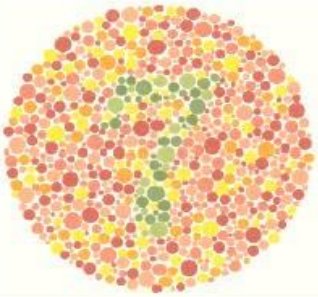
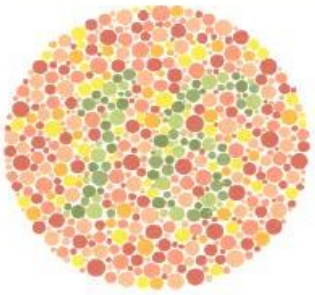
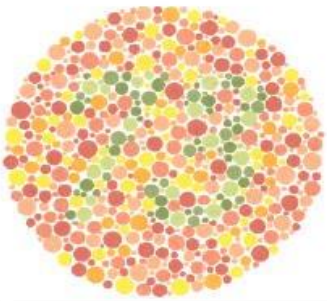
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ก-5 (ต่อ)**

| แผ่นที่ | แผ่นภาพ | ผลการมองเห็น | |
|---|---|---|---|
| | | สายตาปกติ | ตาบอดสี |
| 5 |  | อ่านได้เลข 3 | - ตาบอดสี แดง/เขียวอ่านได้เลข 5<br>- ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |
| 6 |  | อ่านได้เลข 15 | - ตาบอดสี แดง/เขียวอ่านได้เลข 17<br>- ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |
| 7 |  | อ่านได้เลข 74 | - ตาบอดสี แดง/เขียวอ่านได้เลข 21<br>- ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |
| 8 |  | อ่านได้เลข 6 | ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |

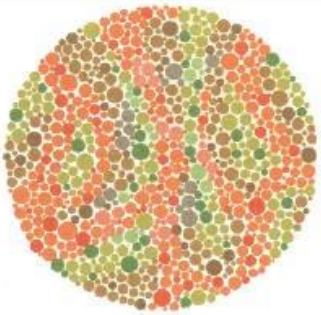
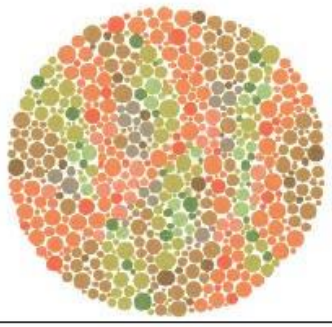
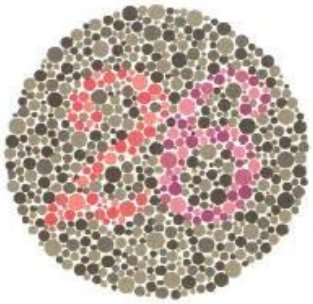
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ก-5 (ต่อ)**

| แผ่นที่ | แผ่นภาพ | ผลการมองเห็น | |
|---|---|---|---|
| | | สายตาปกติ | ตาบอดสี |
| 9 |  | อ่านได้เลข 45 | ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |
| 10 |  | อ่านได้เลข 7 | ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |
| 11 |  | อ่านได้เลข 16 | ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |
| 12 |  | อ่านได้เลข 73 | ตาบอดทุกสีไม่สามารถอ่านได้เลย |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ก-5 (ต่อ)**

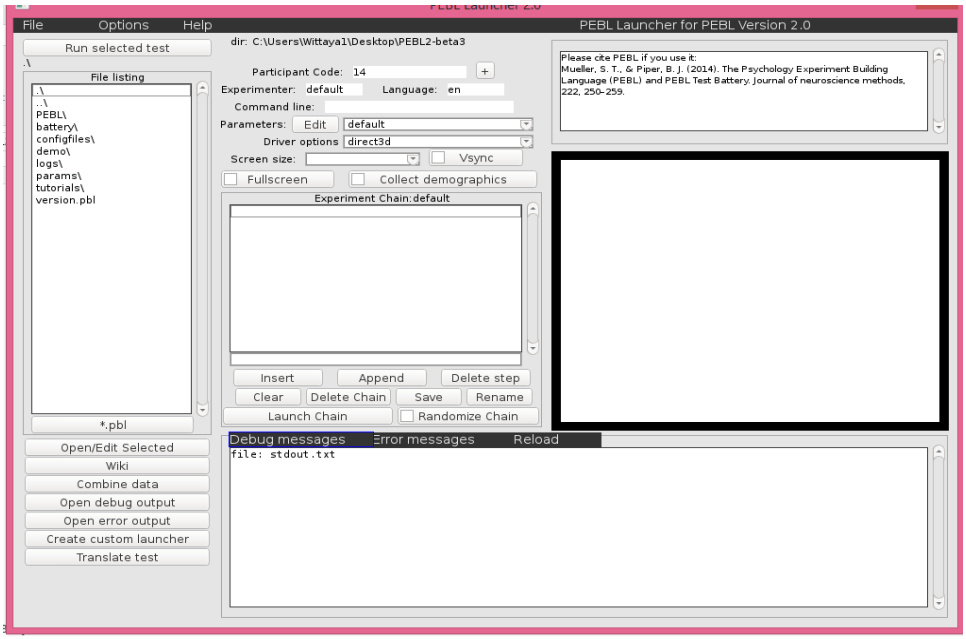
| แผ่นที่ | แผ่นภาพ | ผลการมองเห็น | |
|---|---|---|---|
| | | สายตาปกติ | ตาบอดสี |
| 13 |  | อ่านเลขไม่ได้ | ตาบอดสี แดง/เขียวอ่านได้เลข 5 |
| 14 |  | อ่านเลขไม่ได้ | ตาบอดสี แดง/เขียวอ่านได้เลข 45 |
| 15 |  | อ่านได้เลข 26 ต่างสีกัน | อ่านได้เลข 26 เป็นสีแดงทั้ง 2ตัวเลข |
| 16 | | อ่านได้เลข 42 ต่างสีกัน | อ่านได้เลข 42เป็นสีแดงทั้ง 2 ตัวเลข |

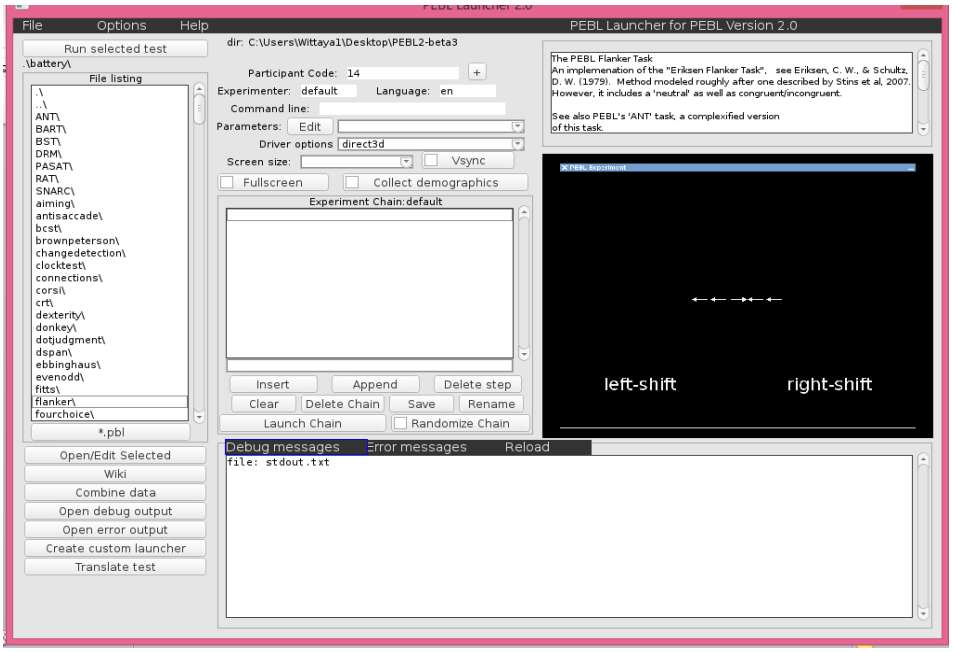
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ก-6 เครื่องมือวัดตัวแปรตาม**

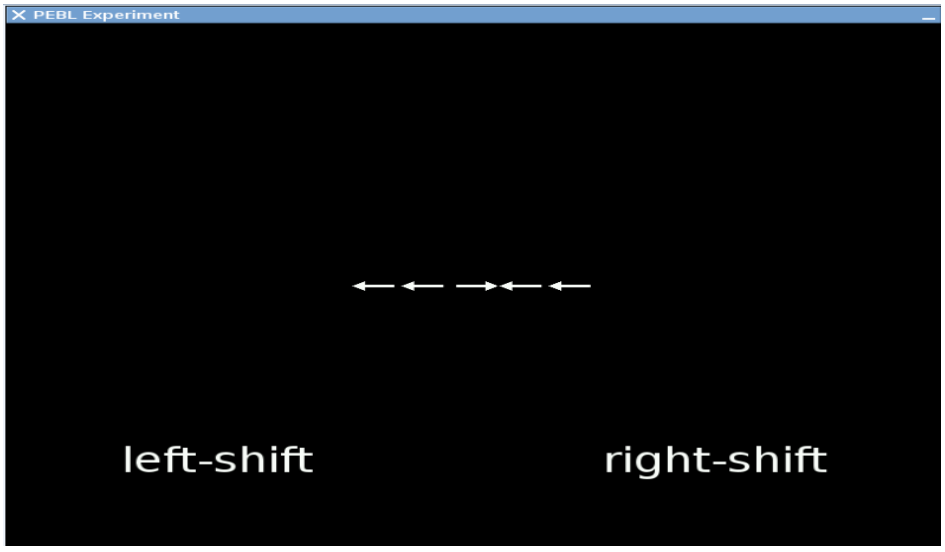
1. วัดคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และเวลาปฏิกิริยา

โปรแกรม Flanker จากชุดทดสอบ The Psychology Experiment Building Language (PEBL)



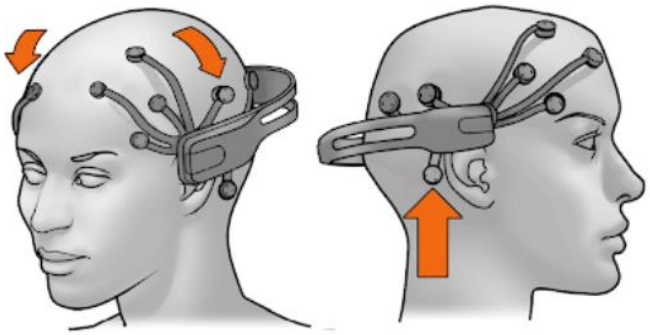




4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




2. วัดค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ (คลื่นเธต้า และคลื่นอัลฟ่า)

เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram หรือ EEG) สำหรับงานวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดคลื่นสมองแบบเคลื่อนที่รุ่น Emotiv EPOC Neuroheadset จำนวน 14 Channels



4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# ภาคผนวก ข

## ข้อมูลดิบ

ข – 1 ข้อมูลดิบกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

ข – 2 ข้อมูลดิบกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

ข – 3 ข้อมูลดิบกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

## ภาคผนวก ข-1 ข้อมูลดิบกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์

| No. | Age (Year) | Gender | Education | Head Injury | Eyemudcles | Psychiatry | Disease | Optical |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 67 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 2 | 61 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | No | Normal |
| 3 | 68 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 4 | 67 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 5 | 70 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Normal |
| 6 | 65 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | No | Abnormal |
| 7 | 71 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 8 | 67 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 9 | 63 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | No | Normal |
| 10 | 62 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 11 | 64 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 12 | 62 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | No | Abnormal |
| 13 | 70 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 14 | 66 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 15 | 62 | ชาย | Primary | No | No | No | No | Normal |
| 16 | 66 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 17 | 72 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 18 | 62 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 19 | 65 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 20 | 68 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Normal |
| 21 | 71 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 22 | 69 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 23 | 68 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 24 | 61 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Normal |
| 25 | 66 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 26 | 70 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 27 | 65 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 28 | 67 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 29 | 69 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 30 | 67 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ข-1** (ต่อ)

| No. | Computer Skill | Hobby | Attention Training | Depression | Dementia | Color Blindness |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 2 | Yes | Social Network | No | No | No | No |
| 3 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 4 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 5 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 6 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 7 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 8 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 9 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 10 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 11 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 12 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 13 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 14 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 15 | Yes | Social Network | No | No | No | No |
| 16 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 17 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 18 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 19 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 20 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 21 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 22 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 23 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 24 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 25 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 26 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 27 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 28 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 29 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 30 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ข-1** (ต่อ)

| No. | Pre-Test Score | Post-Test Score | Pre-Test Time | Post-Test Time | Pre-Test Theta | Post-Test Theta | Pre-Test Alpha | Post-Test Alpha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22 | 146 | 679.46 | 569.17 | 43.923 | 7.84 | 14.504 | 4.079 |
| 2 | 71 | 151 | 648.84 | 540.99 | 65.613 | 24.874 | 23.923 | 5.906 |
| 3 | 3 | 53 | 793.01 | 736.39 | 26.114 | 8.205 | 9.14 | 2.943 |
| 4 | 69 | 111 | 735.31 | 661.85 | 51.247 | 11.983 | 17.617 | 3.964 |
| 5 | 31 | 117 | 745.82 | 666.22 | 665.867 | 3.032 | 248.291 | 1.34 |
| 6 | 38 | 153 | 631.26 | 612.89 | 37.971 | 351.39 | 9.796 | 133.402 |
| 7 | 104 | 157 | 638.69 | 521 | 208.658 | 14.191 | 87.032 | 3.648 |
| 8 | 2 | 149 | 701.92 | 563.3 | 26.747 | 14.399 | 7.449 | 4.443 |
| 9 | 124 | 154 | 564.69 | 507.58 | 109.222 | 29.116 | 28.425 | 6.198 |
| 10 | 67 | 155 | 740.17 | 632.02 | 56.196 | 6.723 | 12.083 | 2.019 |
| 11 | 24 | 151 | 661.21 | 602.18 | 45.781 | 6.125 | 18.987 | 4.222 |
| 12 | 72 | 145 | 692.32 | 590.89 | 69.645 | 20.985 | 67.126 | 5.127 |
| 13 | 12 | 88 | 770.34 | 712.28 | 86.114 | 7.222 | 25.879 | 2.119 |
| 14 | 55 | 102 | 755.18 | 752.92 | 92.127 | 10.383 | 55.238 | 3.776 |
| 15 | 32 | 90 | 744.9 | 732.34 | 125.98 | 2.876 | 102.112 | 1.9 |
| 16 | 44 | 110 | 651.8 | 620.19 | 42.786 | 32.19 | 8.125 | 8.001 |
| 17 | 90 | 120 | 645.17 | 589.26 | 190.345 | 99.256 | 89.762 | 55.772 |
| 18 | 5 | 90 | 712.59 | 689.82 | 35.902 | 11.675 | 8.556 | 8.443 |
| 19 | 55 | 123 | 664.89 | 634.78 | 120.346 | 39.956 | 98.564 | 25.823 |
| 20 | 32 | 112 | 741.12 | 703.18 | 50.244 | 7.725 | 78.081 | 9.252 |
| 21 | 20 | 110 | 681.11 | 553.78 | 40.553 | 2.115 | 33.127 | 7.112 |
| 22 | 33 | 97 | 734.59 | 689.88 | 78.98 | 18.446 | 45.985 | 4.167 |
| 23 | 40 | 140 | 778.9 | 670.56 | 89.213 | 25.886 | 11.235 | 5.178 |
| 24 | 34 | 126 | 762.78 | 699.74 | 99.576 | 26.256 | 45.743 | 5.845 |
| 25 | 18 | 150 | 755.26 | 625.18 | 105.289 | 65.781 | 201.003 | 85.126 |
| 26 | 32 | 118 | 660.63 | 605.38 | 35.221 | 18.133 | 12.998 | 10.125 |
| 27 | 80 | 149 | 645.9 | 592.85 | 126.683 | 44.121 | 67.126 | 8.177 |
| 28 | 12 | 90 | 715.84 | 634.67 | 39.177 | 9.644 | 80.176 | 3.145 |
| 29 | 54 | 134 | 665.1 | 551.52 | 87.65 | 28.212 | 77.178 | 7.822 |
| 30 | 23 | 158 | 742.19 | 645.12 | 77.154 | 27.785 | 76.279 | 5.255 |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## ภาคผนวก ข-2 ข้อมูลดิบกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้

| No. | Age (Year) | Gender | Education | Head Injury | Eyemudcles | Psychiatry | Disease | Optical |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 71 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 2 | 62 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | No | Normal |
| 3 | 74 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 4 | 65 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 5 | 70 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 6 | 61 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | No | Normal |
| 7 | 72 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 8 | 70 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 9 | 64 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Normal |
| 10 | 61 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Normal |
| 11 | 73 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 12 | 66 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | No | Abnormal |
| 13 | 67 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 14 | 69 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 15 | 64 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 16 | 68 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 17 | 73 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 18 | 66 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Normal |
| 19 | 62 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | No | Normal |
| 20 | 65 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 21 | 63 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Normal |
| 22 | 65 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 23 | 74 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 24 | 72 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 25 | 68 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 26 | 71 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 27 | 65 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Normal |
| 28 | 66 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 29 | 69 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 30 | 65 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Normal |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ข-2** (ต่อ)

| No. | Computer Skill | Hobby | Attention Training | Depression | Dementia | Color Blindness |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Yes | Social Network | No | No | No | No |
| 2 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 3 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 4 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 5 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 6 | Yes | Social Network | No | No | No | No |
| 7 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 8 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 9 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 10 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 11 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 12 | Yes | Social Network | No | No | No | No |
| 13 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 14 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 15 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 16 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 17 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 18 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 19 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 20 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 21 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 22 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 23 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 24 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 25 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 26 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 27 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 28 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 29 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 30 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ข-2** (ต่อ)

| No. | Pre-Test Score | Post-Test Score | Pre-Test Time | Post-Test Time | Pre-Test Theta | Post-Test Theta | Pre-Test Alpha | Post-Test Alpha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 99 | 159 | 666.3 | 559.49 | 22.805 | 24.646 | 5.5 | 7.783 |
| 2 | 115 | 152 | 600.02 | 526.6 | 59.094 | 39.843 | 15.196 | 17.696 |
| 3 | 51 | 105 | 762.63 | 705.99 | 49.863 | 5.994 | 11.07 | 2.316 |
| 4 | 148 | 161 | 643.83 | 554.77 | 139.695 | 25.019 | 27.709 | 8.067 |
| 5 | 8 | 17 | 769.51 | 760.37 | 35.227 | 5.68 | 10.287 | 2.507 |
| 6 | 152 | 159 | 532.98 | 508.27 | 19.439 | 35.956 | 6.139 | 7.251 |
| 7 | 131 | 154 | 577.79 | 555.29 | 30.233 | 32.595 | 8.556 | 7.02 |
| 8 | 38 | 115 | 767.01 | 687.76 | 27.384 | 9.024 | 7.594 | 2.797 |
| 9 | 139 | 153 | 557.04 | 508.32 | 13.375 | 6.16 | 4.275 | 2.566 |
| 10 | 19 | 55 | 787.81 | 781.24 | 98.815 | 42.231 | 25.186 | 7.875 |
| 11 | 56 | 99 | 689.45 | 634.71 | 45.129 | 10.244 | 8.89 | 7.228 |
| 12 | 80 | 103 | 581.24 | 579.23 | 79.343 | 28.985 | 19.124 | 12.276 |
| 13 | 45 | 112 | 772.25 | 728.85 | 22.885 | 16.229 | 88.127 | 70.045 |
| 14 | 92 | 140 | 641.19 | 605.78 | 90.237 | 29.274 | 120.277 | 105.237 |
| 15 | 28 | 101 | 745.9 | 705.58 | 256.128 | 15.358 | 30.348 | 28.991 |
| 16 | 62 | 152 | 699.12 | 645.18 | 44.991 | 112.904 | 8.588 | 7.284 |
| 17 | 77 | 98 | 582.69 | 580.12 | 127.334 | 80.274 | 12.276 | 9.458 |
| 18 | 69 | 85 | 727.28 | 719.04 | 28.845 | 27.271 | 8.599 | 7.124 |
| 19 | 102 | 155 | 558.24 | 525.78 | 98.226 | 35.991 | 5.169 | 4.894 |
| 20 | 47 | 95 | 704.85 | 670.75 | 57.284 | 50.278 | 28.274 | 25.889 |
| 21 | 23 | 102 | 591.9 | 588.25 | 64.389 | 60.122 | 6.634 | 5.522 |
| 22 | 45 | 99 | 555.78 | 520.14 | 93.587 | 90.284 | 19.223 | 18.921 |
| 23 | 33 | 119 | 709.26 | 690.61 | 55.856 | 50.144 | 16.873 | 15.288 |
| 24 | 29 | 120 | 655.34 | 640.89 | 198.388 | 159.02 | 32.288 | 30.278 |
| 25 | 62 | 135 | 752.56 | 710.19 | 55.578 | 45.278 | 26.124 | 21.874 |
| 26 | 74 | 124 | 708.17 | 692.27 | 87.239 | 80.165 | 8.892 | 7.992 |
| 27 | 95 | 156 | 599.2 | 540.33 | 35.209 | 33.125 | 17.294 | 15.89 |
| 28 | 61 | 106 | 661.56 | 620.57 | 117.349 | 98.263 | 9.586 | 8.112 |
| 29 | 90 | 127 | 609.74 | 598.25 | 90.248 | 80.166 | 5.893 | 4.728 |
| 30 | 59 | 118 | 680.29 | 660.02 | 155.238 | 120.945 | 28.212 | 26.117 |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ข-3** ข้อมูลดิบกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจ

| No. | Age (Year) | Gender | Education | Head Injury | Eyemudcles | Psychiatry | Disease | Optical |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 79 | ชาย | No | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 2 | 70 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 3 | 62 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | No | Normal |
| 4 | 61 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Normal |
| 5 | 71 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 6 | 68 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 7 | 62 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Normal |
| 8 | 61 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | No | Normal |
| 9 | 65 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Normal |
| 10 | 70 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 11 | 72 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 12 | 77 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 13 | 60 | ชาย | Primary | No | No | No | No | Normal |
| 14 | 61 | หญิง | Primary | No | No | No | No | Normal |
| 15 | 65 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 16 | 64 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 17 | 70 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 18 | 77 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 19 | 71 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 20 | 75 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 21 | 67 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Normal |
| 22 | 63 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | No | Normal |
| 23 | 66 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 24 | 67 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 25 | 69 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 26 | 62 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | No | Abnormal |
| 27 | 65 | ชาย | Primary | No | No | No | Yes | Normal |
| 28 | 68 | หญิง | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 29 | 71 | หญิง | Primary | No | No | No | Yes | Abnormal |
| 30 | 67 | ชาย | Primary Higher | No | No | No | Yes | Abnormal |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ข-3** (ต่อ)

| No. | Computer Skill | Hobby | Attention Training | Depression | Dementia | Color Blindness |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 2 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 3 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 4 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 5 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 6 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 7 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 8 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 9 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 10 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 11 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 12 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 13 | Yes | Reading | No | No | No | No |
| 14 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 15 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 16 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 17 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 18 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 19 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 20 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 21 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 22 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 23 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 24 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 25 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 26 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 27 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 28 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 29 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |
| 30 | Yes | Watch TV | No | No | No | No |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก ข-3** (ต่อ)

| No. | Pre-Test Score | Post-Test Score | Pre-Test Time | Post-Test Time | Pre-Test Theta | Post-Test Theta | Pre-Test Alpha | Post-Test Alpha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13 | 55 | 735.74 | 755.12 | 463.411 | 400.111 | 171.1 | 178.99 |
| 2 | 15 | 42 | 661.29 | 673.89 | 345.99 | 330.123 | 144.386 | 156.78 |
| 3 | 112 | 151 | 663.19 | 615.6 | 142.072 | 130.569 | 38.962 | 42.598 |
| 4 | 10 | 12 | 578.12 | 620.12 | 56.189 | 55.121 | 15.551 | 19.122 |
| 5 | 18 | 22 | 607.23 | 660.59 | 69.124 | 75.121 | 25.984 | 33.754 |
| 6 | 80 | 82 | 771.15 | 780.98 | 88.679 | 80.901 | 12.71 | 26.127 |
| 7 | 95 | 90 | 744.23 | 720.12 | 59.412 | 55.125 | 22.568 | 25.287 |
| 8 | 62 | 55 | 680.76 | 699.24 | 112.921 | 123.178 | 180.112 | 199.231 |
| 9 | 64 | 71 | 655.24 | 658.12 | 87.126 | 89.902 | 15.734 | 20.284 |
| 10 | 71 | 90 | 799.03 | 749.71 | 199.557 | 182.744 | 99.123 | 123.743 |
| 11 | 82 | 76 | 755.67 | 752.18 | 88.799 | 90.173 | 12.856 | 18.124 |
| 12 | 41 | 38 | 740.9 | 740.35 | 98.128 | 95.187 | 33.128 | 56.845 |
| 13 | 18 | 24 | 632.23 | 601.97 | 67.344 | 60.89 | 27.845 | 35.278 |
| 14 | 23 | 26 | 640.21 | 620.77 | 29.245 | 33.166 | 26.127 | 27.175 |
| 15 | 36 | 38 | 692.25 | 655.38 | 65.981 | 67.127 | 25.116 | 24.178 |
| 16 | 88 | 72 | 565.89 | 530.9 | 155.982 | 180.558 | 11.112 | 25.356 |
| 17 | 109 | 102 | 689.56 | 621.93 | 122.655 | 105.984 | 19.763 | 21.287 |
| 18 | 26 | 28 | 662.12 | 689.44 | 89.166 | 95.485 | 127.893 | 120.126 |
| 19 | 48 | 42 | 677.34 | 630.45 | 99.456 | 109.287 | 11.785 | 10.155 |
| 20 | 12 | 40 | 712.23 | 684.56 | 98.178 | 100.558 | 99.123 | 98.232 |
| 21 | 19 | 23 | 680.32 | 651.87 | 102.986 | 90.128 | 11.234 | 10.145 |
| 22 | 60 | 58 | 590.56 | 600.36 | 123.564 | 150.284 | 35.783 | 49.273 |
| 23 | 71 | 76 | 776.34 | 756.13 | 112.783 | 90.284 | 26.177 | 27.128 |
| 24 | 65 | 67 | 780.93 | 770.67 | 55.662 | 87.946 | 221.845 | 128.256 |
| 25 | 32 | 34 | 688.99 | 667.99 | 89.116 | 121.189 | 55.278 | 46.775 |
| 26 | 9 | 23 | 664.25 | 680.47 | 56.188 | 50.103 | 98.125 | 109.236 |
| 27 | 32 | 39 | 675.58 | 660.11 | 127.556 | 110.955 | 6.174 | 24.554 |
| 28 | 67 | 80 | 723.51 | 738.75 | 102.156 | 134.855 | 25.944 | 30.287 |
| 29 | 38 | 55 | 647.83 | 675.92 | 80.712 | 89.112 | 80.155 | 90.234 |
| 30 | 24 | 29 | 689.29 | 692.85 | 115.67 | 155.892 | 77.231 | 120.272 |

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

## ภาคผนวก ค

ค – 1 หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

ค – 2 ใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

**ภาคผนวก** ค - **1** หนังสือรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
รับที่ ...
วันที่ ๑๑ มิ.ย. ๒๕๖๓

# บันทึกข้อความ

**ส่วนงาน** กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม งานมาตรฐานและจริยธรรมในงานวิจัย โทร. ๒๕๖๑ – ๒๕๖๒
**ที่** อว ๘๓๐๐/ ๐๖๗๘๘ **วันที่** ๒๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๓
**เรื่อง** ขอส่งเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**เรียน** คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

ตามที่นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาในหน่วยงานของท่าน ได้ยื่นเอกสารคำร้องเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชุดที่ ๒ (กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) รหัสโครงการวิจัย G-HU 079/2563 โครงการวิจัย เรื่อง โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ สำหรับผู้สูงอายุ : การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยมี นายวิทยา พยัคฆันตร เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย นั้น

บัดนี้ โครงการวิจัยดังกล่าว ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชุดที่ ๒ (กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม ในฐานะผู้ประสานงาน จึงขอส่งเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน ๑ ฉบับ (หมายเลขใบรับรองที่ ๐๖๔/๒๕๖๓) เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย และเอกสารเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยประทับตรารับรองเรียบร้อยแล้ว มายังท่าน เพื่อแจ้งนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีรายชื่อข้างต้น นำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดแจ้งให้นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาทราบ จะขอบคุณยิ่ง

*เจนวิทย์ นวลแสง*
(นายเจนวิทย์ นวลแสง)
ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ชุดที่ ๒ (กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)

หมายเหตุ : ๑. เอกสารฉบับนี้ ลงนามโดยอิเล็กทรอนิกส์
๒. ทั้งนี้ ได้ส่งไฟล์สำเนาเอกสารรับรองผลการพิจารณาฯ และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ไปยัง e-mail ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีรายชื่อข้างต้นเรียบร้อยแล้ว

**ภาคผนวก ค - 1 (ต่อ)**

สำเนา

ที่ ๐๖๔/๒๕๖๓

**เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**
**มหาวิทยาลัยบูรพา**

---

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

**รหัสโครงการวิจัย :** G-HU 079/2563
**โครงการวิจัยเรื่อง :** โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์ สำหรับผู้สูงอายุ : การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง
**หัวหน้าโครงการวิจัย :** นายวิทยา พยัคฆันตร
**หน่วยงานที่สังกัด :** นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภยันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

| | |
|---|---|
| ๑. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ | ฉบับที่ ๒ วันที่ ๒๘ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓ |
| ๒. เอกสารโครงการวิจัยฉบับภาษาไทย | ฉบับที่ ๑ วันที่ ๒๒ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓ |
| ๓. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย | ฉบับที่ ๒ วันที่ ๒๘ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓ |
| ๔. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย | ฉบับที่ ๒ วันที่ ๒๘ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓ |
| ๕. เอกสารแสดงรายละเอียดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว หรือชุดที่ใช้เก็บข้อมูลจริงจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย | ฉบับที่ ๑ วันที่ ๒๒ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓ |
| ๖. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) | ฉบับที่ - วันที่ - เดือน - พ.ศ. - |

วันที่รับรอง : วันที่ ๒๖ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๓
วันที่หมดอายุ : วันที่ ๒๕ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

ลงนาม *เจนวิทย์ นวลแสง*
(นายเจนวิทย์ นวลแสง)
ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ชุดที่ ๒ (กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)

หมายเหตุ : เอกสารฉบับนี้ ลงนามโดยยืนยันตัวตนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**ภาคผนวก** ค - **2** ใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

**เอกสารแสดงความยินยอม**

**ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)**

รหัสโครงการวิจัย : .....

(สำนักงานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นผู้ออกรหัสโครงการวิจัย)

โครงการวิจัยเรื่อง<u>โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามหฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ:การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง</u>

ให้คำยินยอม วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ก่อนที่จะลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย วิธีการวิจัย และรายละเอียดต่างๆ ตามที่ระบุในเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ไว้แก่ข้าพเจ้า และข้าพเจ้าเข้าใจคำอธิบายดังกล่าวครบถ้วนเป็นอย่างดีแล้ว และผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยเกี่ยวกับการวิจัยนี้ด้วยความเต็มใจ และไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนั้นไม่มีผลกระทบต่อ ..*ไม่มีผลกระทบใด* ๆ.. ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในส่วนที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลของข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต้องได้รับอนุญาตจากข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

กรณีที่ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหรือเขียนหนังสือได้ ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในเอกสารแสดงความยินยอมให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนามหรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือของข้าพเจ้าในเอกสารแสดงความยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม .....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม .....พยาน

(.....)

<u>หมายเหตุ</u> กรณีที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยให้ความยินยอมด้วยการประทับลายนิ้วหัวแม่มือ ขอให้มีพยานลงลายมือชื่อรับรองด้วย

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# ภาคผนวก ง

ง – 1 คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์
ง – 2 คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

# คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ

# Handbook of Selective Attention Enhancement Program based on Broadbent's Theory for Elder Adults

**วิทยา พยัคฆันตร**

**วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา**

**มหาวิทยาลัยบูรพา**

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

# คำนำ

คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ จัดทำขึ้นเพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง โดยจะมีรูปภาพของหน้าโปรแกรมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ประกอบด้วย 32 กิจกรรม ที่ได้พัฒนามาจากทฤษฎีการเลือกใส่ใจของบรอดเบนท์ ซึ่งเป็นผู้ศึกษาด้านความใส่ใจ (Attention) ที่มีผู้สนใจนำไปศึกษาเพิ่มเติม พร้อมกับอธิบายวิธีใช้งานประกอบอย่างละเอียดให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปศึกษาการใช้โปรแกรมได้ด้วยตัวเอง

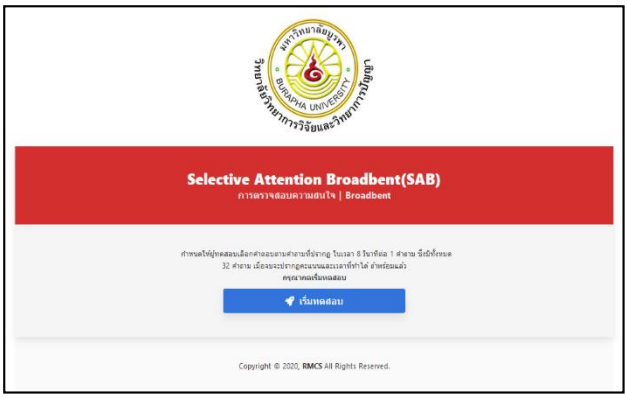
ผู้จัดทำ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

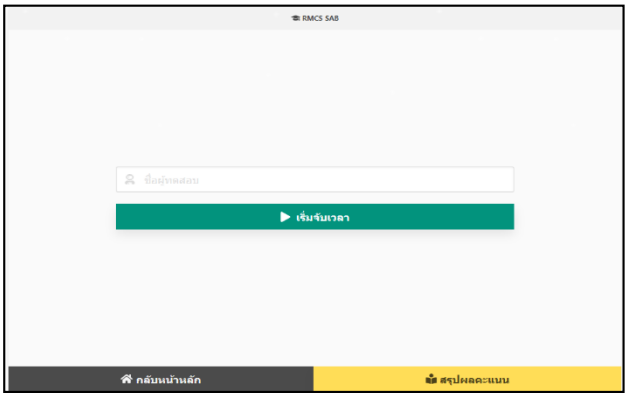
# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| คำนำ | |
| หน้าที่ 1-3 ของโปรแกรม | 1 |
| กิจกรรมทิศทางเดียวกัน | 1 |
| กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน | 4 |
| กิจกรรมสีเดียวกัน | 6 |
| กิจกรรมขนาดเดียวกัน | 7 |
| หน้าสรุปผล | 9 |

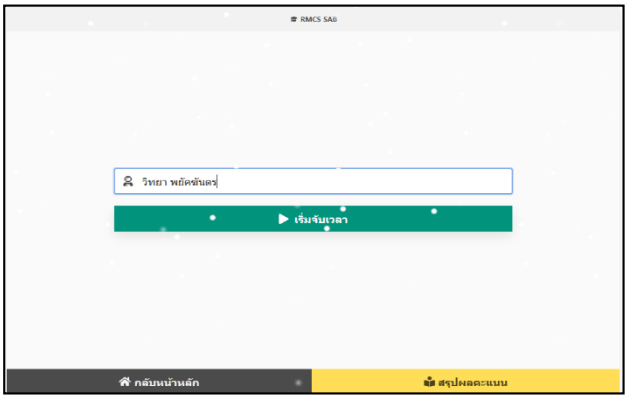

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




หน้าที่ 1 ของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามทฤษฎีบรอดเบนท์สำหรับผู้สูงอายุ มีทั้งสิ้น 32 กิจกรรม โดยโปรแกรมจะสุ่มแต่ละกิจกรรม และมีเวลาในการตอบคำถามกิจกรรมละ 8 วินาที เมื่อต้องการทดสอบ ให้กดเครื่องหมาย “เริ่มทดสอบ”



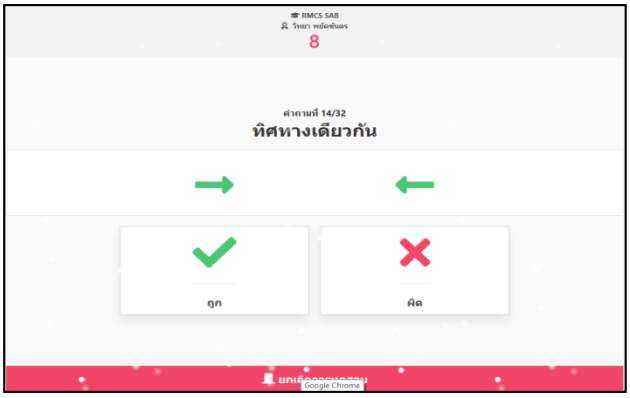

หน้าที่ 2 ของโปรแกรมเมื่อกดปุ่มเริ่มทดสอบแล้ว จะปรากฏหน้าจอที่มีช่องให้ใส่ชื่อ-นามสกุล ของผู้ทดสอบ และเครื่องหมาย “เริ่มจับเวลา”

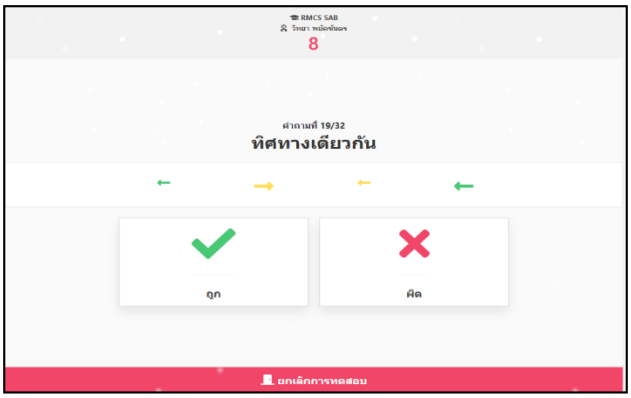


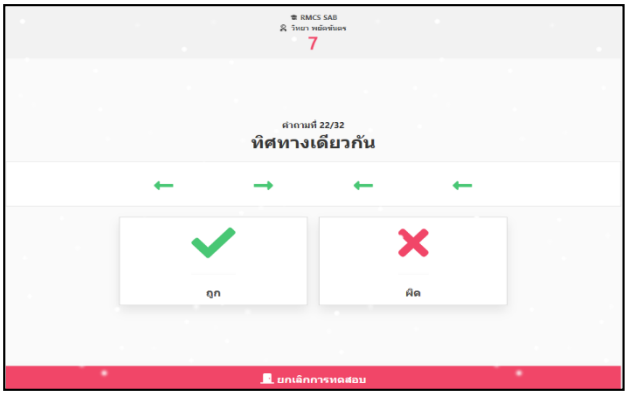

หน้าที่ 3 ของโปรแกรมผู้ทดสอบทำการใส่ชื่อ-นามสกุล เสร็จแล้วให้กดเครื่องหมาย “เริ่มจับเวลา” เพื่อเริ่มต้นการใช้โปรแกรม

กิจกรรมทิศทางเดียวกัน จะปรากฏโจทย์ คือ ทิศทางเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีทิศทางเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีทิศทางเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่ทิศทางเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

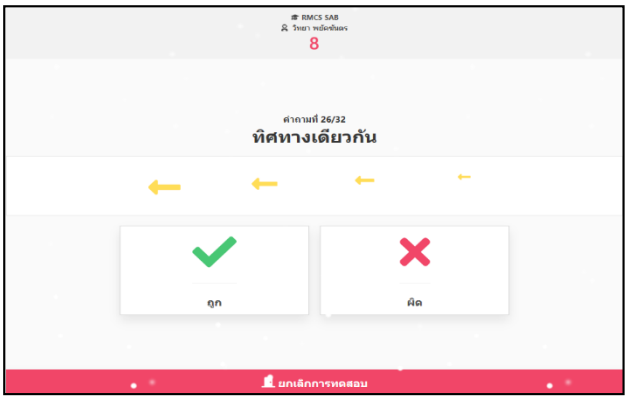


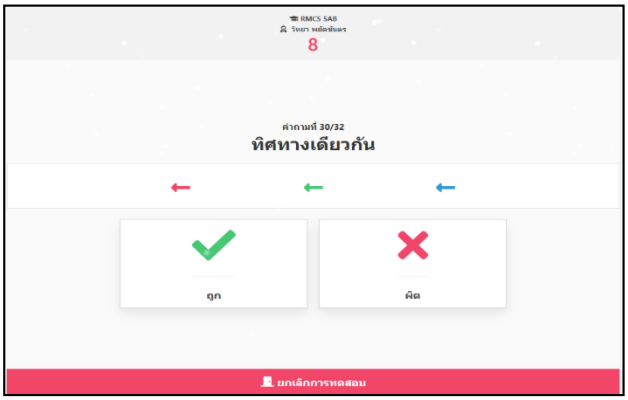



กิจกรรมทิศทางเดียวกัน จะปรากฏโจทย์คือ ทิศทางเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีทิศทางเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีทิศทางเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่ทิศทางเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

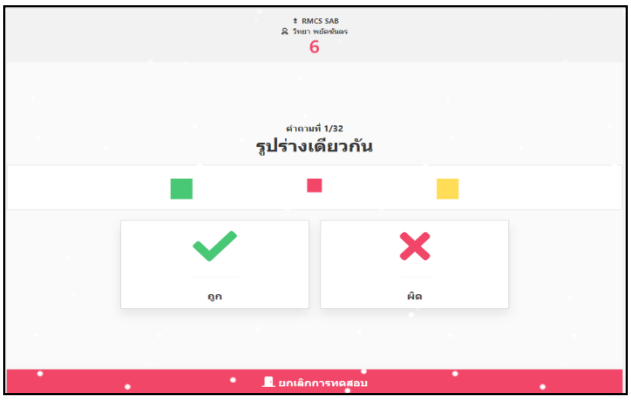
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

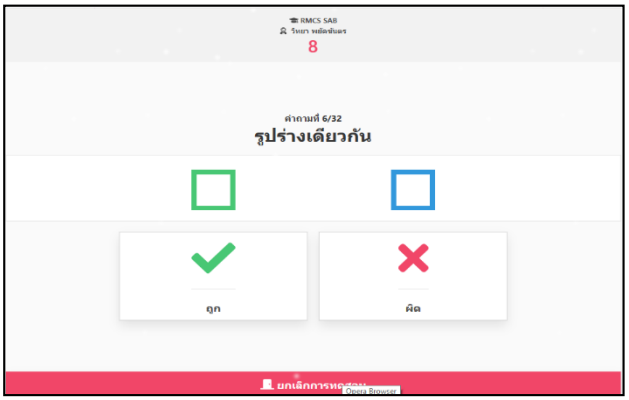


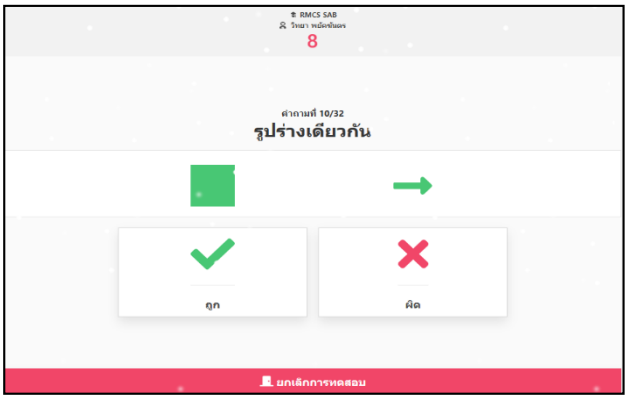


กิจกรรมทิศทางเดียวกัน จะปรากฏโจทย์คือ ทิศทางเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีทิศทางเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีทิศทางเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่ทิศทางเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

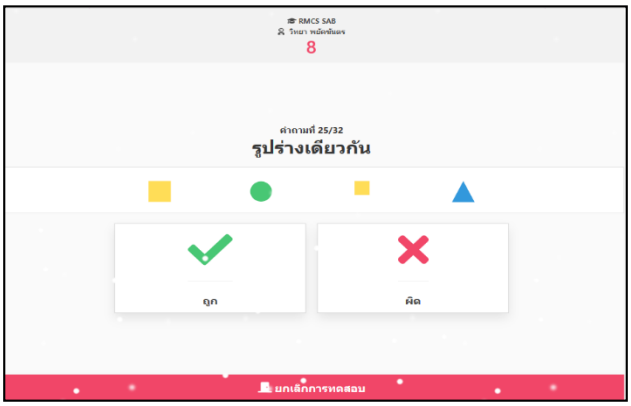


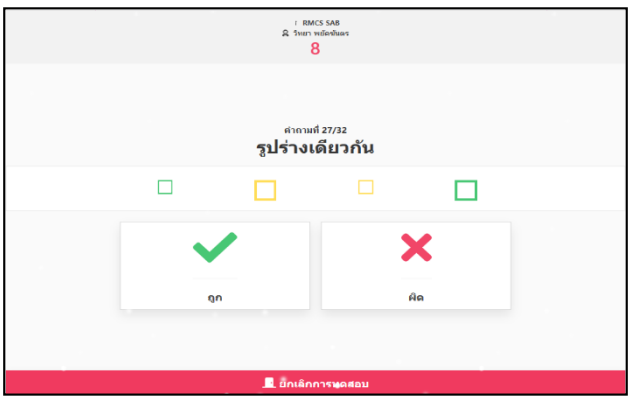



กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน จะปรากฏโจทย์คือ รูปร่างเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีรูปร่างเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีรูปร่างเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่รูปร่างเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

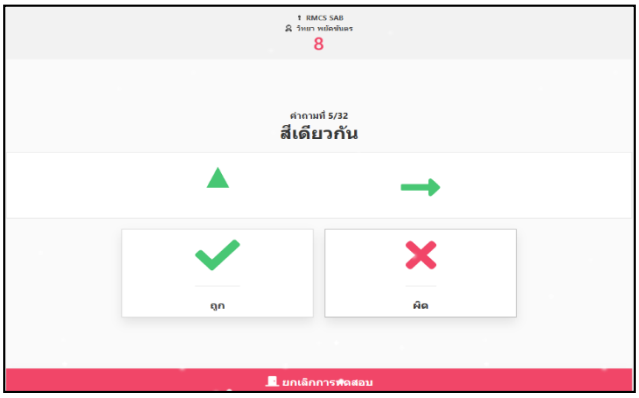
4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15



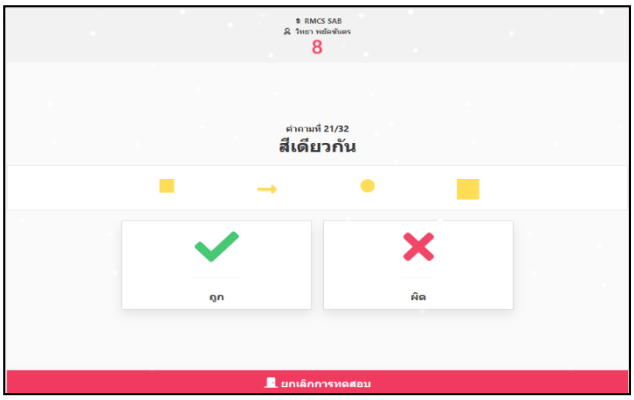

กิจกรรมรูปร่างเดียวกัน จะปรากฏโจทย์คือ รูปร่างเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีรูปร่างเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีรูปร่างเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่รูปร่างเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

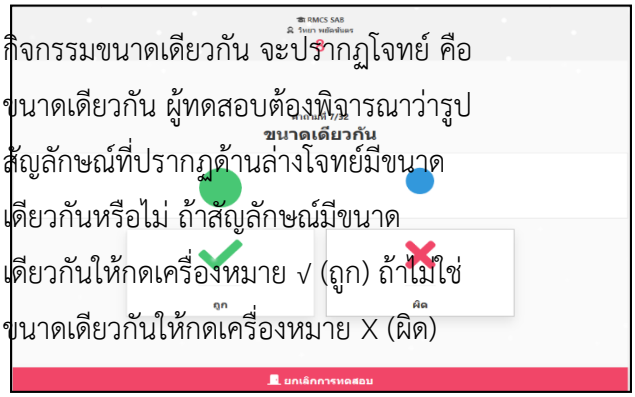


กิจกรรมสีเดียวกัน จะปรากฏโจทย์ คือ สีเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีสีเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีสีเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่สีเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

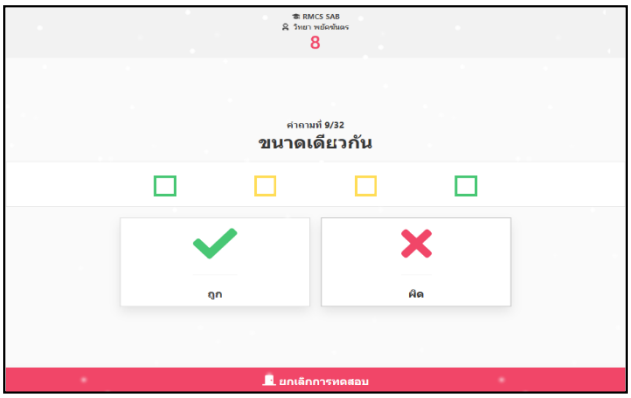


กิจกรรมสีเดียวกัน จะปรากฏโจทย์ คือ สีเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีสีเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีสีเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่สีเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

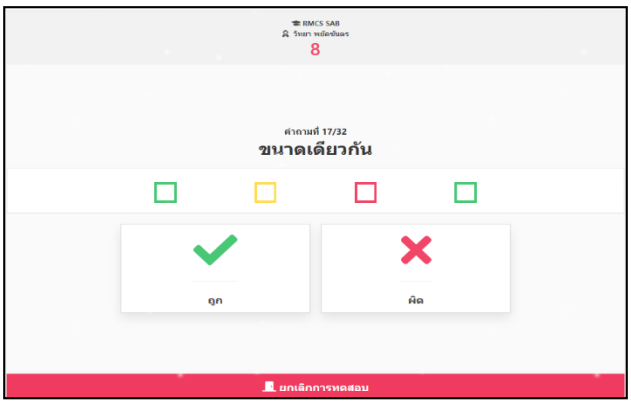


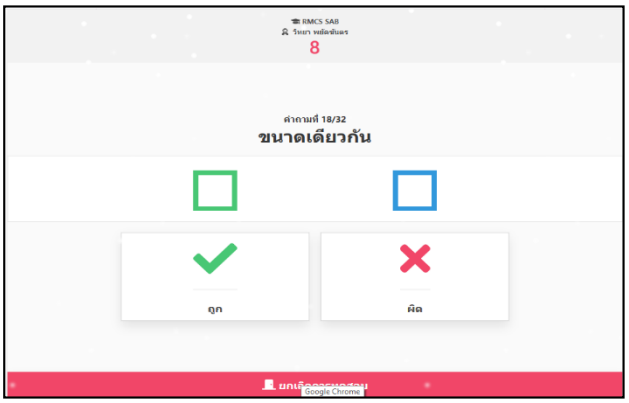

กิจกรรมขนาดเดียวกัน จะปรากฏโจทย์ คือ ขนาดเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีขนาดเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีขนาดเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่ขนาดเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15



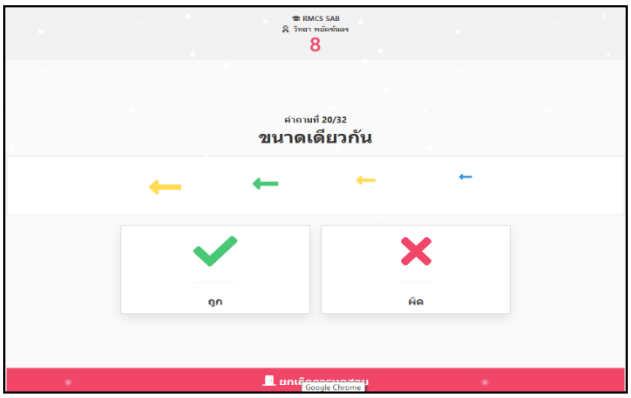

กิจกรรมขนาดเดียวกัน จะปรากฏโจทย์ คือ ขนาดเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีขนาดเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีขนาดเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก) ถ้าไม่ใช่ขนาดเดียวกันให้กดเครื่องหมาย X (ผิด)

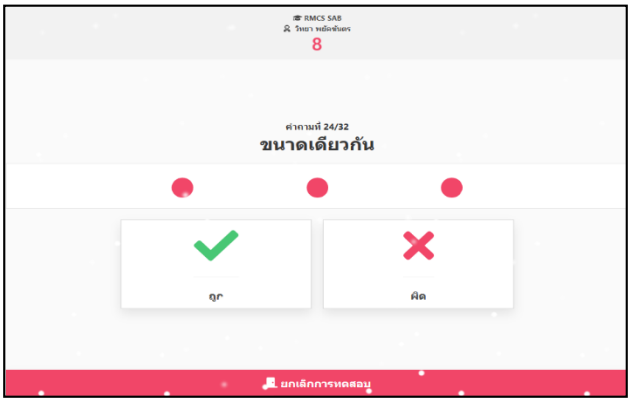



กิจกรรมขนาดเดียวกัน จะปรากฏโจทย์ คือ ขนาดเดียวกัน ผู้ทดสอบต้องพิจารณาว่ารูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏด้านล่างโจทย์มีขนาดเดียวกันหรือไม่ ถ้าสัญลักษณ์มีขนาดเดียวกันให้กดเครื่องหมาย √ (ถูก)

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15



หน้าสรุปผล
เมื่อสิ้นสุดการทดสอบจำนวน 32 กิจกรรม จะปรากฏข้อมูลสรุปคะแนนที่ตอบถูกต้องและคะแนนที่ตอบผิดพลาด รวมทั้งเวลาในการทดสอบกิจกรรมแต่ละครั้ง

**ภาคผนวก** ง – 2 คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟสกี้

# คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิด แจนนิเชฟสกี้สำหรับผู้สูงอายุ

# Handbook of Selective Attention Enhancement Program based on Janiszewski's concept for Elder Adults

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

**วิทยา พยัคฆันตร**

**วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา**
**มหาวิทยาลัยบูรพา**

# คำนำ

คู่มือการใช้โปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจตามแนวคิดแจนนิเชฟส*กี้สำหรับผู้สูงอายุ* จัดทำขึ้นเพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง โดยจะมีรูปภาพของหน้าโปรแกรมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ประกอบด้วย 32 กิจกรรม ที่ได้พัฒนามาจากแนวคิดการเลือกใส่ใจของแจนนิเชฟส*กี้* ซึ่งเป็นผู้ศึกษาด้านความใส่ใจ (Attention) ที่มีผู้สนใจนำไปศึกษาเพิ่มเติม พร้อมกับอธิบายวิธีใช้งานประกอบอย่างละเอียดให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปศึกษาการใช้โปรแกรมได้ด้วยตัวเอง

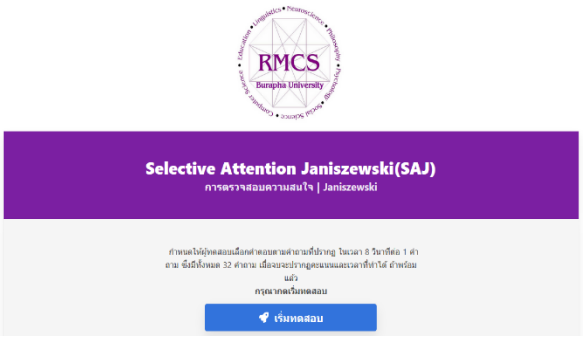
ผู้จัดทำ

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

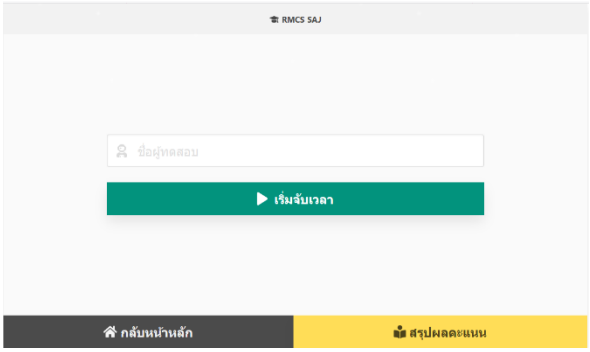
# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| คำนำ | |
| หน้าที่ 1-3 ของโปรแกรม | 1 |
| กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง | 1 |
| หน้าสรุปผล | 7 |

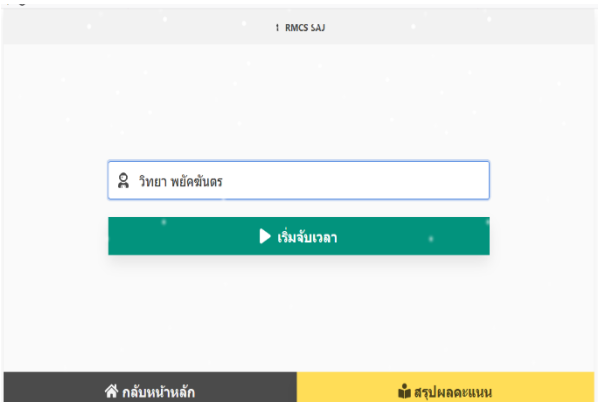

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15




หน้าที่ 1 ของโปรแกรมการเพิ่มการเลือกใส่ใจสำหรับผู้สูงอายุตามแนวคิดแจนนิเซฟสกี้มีทั้งสิ้น 32 กิจกรรม โดยโปรแกรมจะสุ่มแต่ละกิจกรรม และมีเวลาในการตอบคำถามกิจกรรมละ 8 วินาที เมื่อต้องการทดสอบให้กดเครื่องหมาย “เริ่มทดสอบ”




หน้าที่ 2 ของโปรแกรมเมื่อกดปุ่มเริ่มทดสอบแล้ว จะปรากฏหน้าจอที่มีช่องให้ใส่ชื่อ-นามสกุล ของผู้ทดสอบ และเครื่องหมาย “เริ่มจับเวลา”




หน้าที่ 3 ของโปรแกรมผู้ทดสอบทำการใส่ชื่อ-นามสกุล เสร็จแล้วให้กดเครื่องหมาย “เริ่มจับเวลา” เพื่อเริ่มต้นการใช้โปรแกรม

กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง จะปรากฏรูปภาพตัวอย่าง (รูปภาพด้านซ้าย) ในเวลา 8 วินาที หลังจากนั้นจะปรากฏรูปภาพคำตอบ (รูปภาพด้านขวา) ผู้ทดสอบต้องพิจารณารูปภาพคำตอบที่ปรากฏ รูปภาพใดตรงกับรูปภาพตามตัวอย่าง ให้ผู้ทดสอบกดเลือกที่ภาพนั้นภายในเวลา 8 วินาที

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง จะปรากฏรูปภาพตัวอย่าง (รูปภาพด้านซ้าย) ในเวลา 8 วินาที หลังจากนั้นจะปรากฏรูปภาพคำตอบ (รูปภาพด้านขวา) ผู้ทดสอบต้องพิจารณารูปภาพคำตอบที่ปรากฏ รูปภาพใดตรงกับรูปภาพตามตัวอย่าง ให้ผู้ทดสอบกดเลือกที่ภาพนั้นภายในเวลา 8 วินาที

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง จะปรากฏรูปภาพตัวอย่าง (รูปภาพด้านซ้าย) ในเวลา 8 วินาที หลังจากนั้นจะปรากฏรูปภาพคำตอบ (รูปภาพด้านขวา) ผู้ทดสอบต้องพิจารณารูปภาพคำตอบที่ปรากฏ รูปภาพใดตรงกับรูปภาพตามตัวอย่าง ให้ผู้ทดสอบกดเลือกที่ภาพนั้นภายในเวลา 8 วินาที

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
4155820264

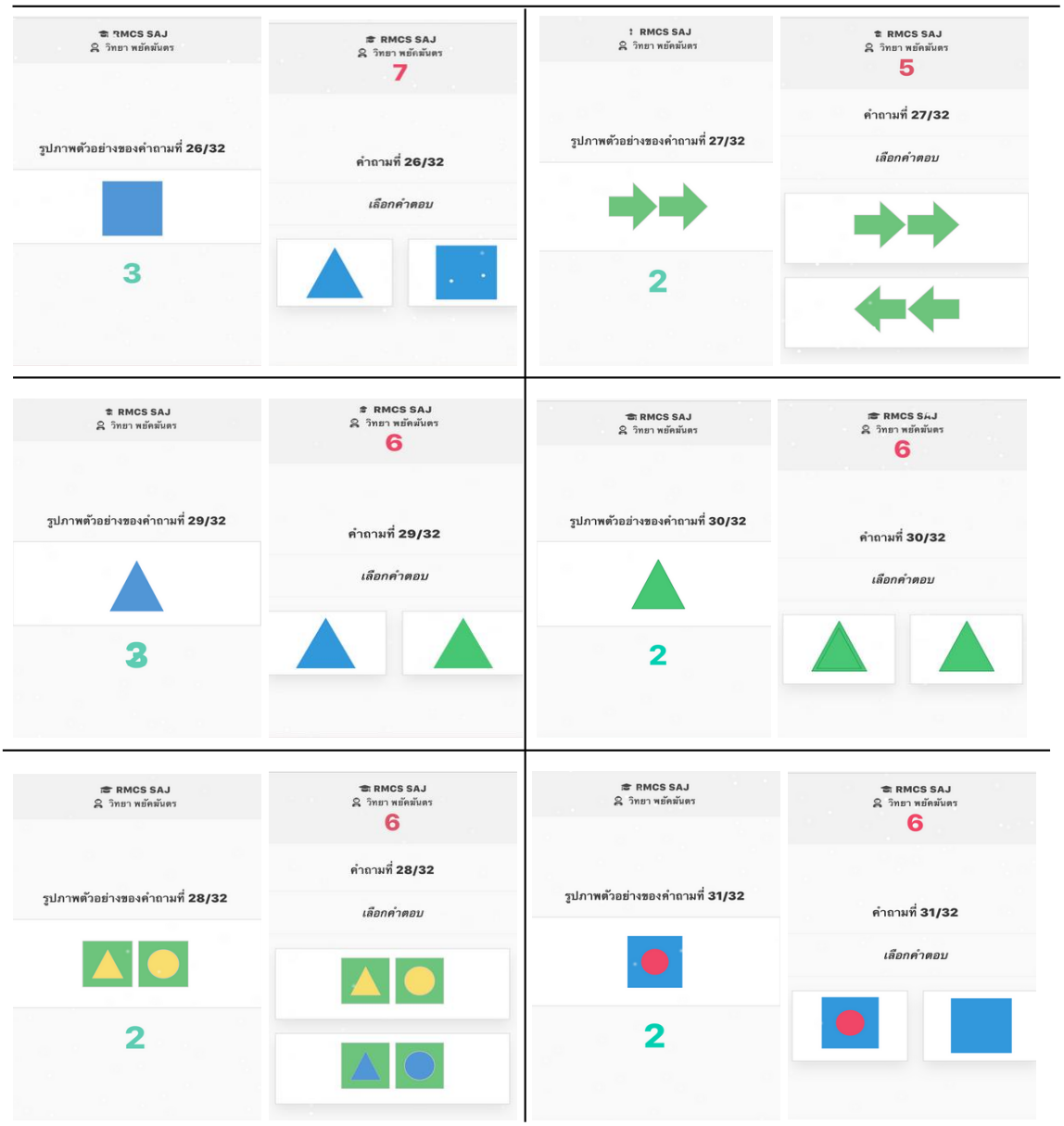
กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง จะปรากฏรูปภาพตัวอย่าง (รูปภาพด้านซ้าย) ในเวลา 8 วินาที หลังจากนั้นจะปรากฏรูปภาพคำตอบ (รูปภาพด้านขวา) ผู้ทดสอบต้องพิจารณารูปภาพคำตอบที่ปรากฏ รูปภาพใดตรงกับรูปภาพตามตัวอย่าง ให้ผู้ทดสอบกดเลือกที่ภาพนั้นภายในเวลา 8 วินาที

BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15
41558202G4

กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง จะปรากฏรูปภาพตัวอย่าง (รูปภาพด้านซ้าย) ในเวลา 8 วินาที หลังจากนั้นจะปรากฏรูปภาพคำตอบ (รูปภาพด้านขวา) ผู้ทดสอบต้องพิจารณารูปภาพคำตอบที่ปรากฏ รูปภาพใดตรงกับรูปภาพตามตัวอย่าง ให้ผู้ทดสอบกดเลือกที่ภาพนั้นภายในเวลา 8 วินาที

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง จะปรากฏรูปภาพตัวอย่าง (รูปภาพด้านซ้าย) ในเวลา 8 วินาที หลังจากนั้นจะปรากฏรูปภาพคำตอบ (รูปภาพด้านขวา) ผู้ทดสอบต้องพิจารณารูปภาพคำตอบที่ปรากฏ รูปภาพใดตรงกับรูปภาพตามตัวอย่าง ให้ผู้ทดสอบกดเลือกที่ภาพนั้นภายในเวลา 8 วินาที




4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15

กิจกรรมการเลือกรูปภาพตามตัวอย่าง จะปรากฏรูปภาพตัวอย่าง (รูปภาพด้านซ้าย) ในเวลา 8 วินาที หลังจากนั้นจะปรากฏรูปภาพคำตอบ (รูปภาพด้านขวา) ผู้ทดสอบต้องพิจารณารูปภาพคำตอบที่ปรากฏ รูปภาพใดตรงกับรูปภาพตามตัวอย่าง ให้ผู้ทดสอบกดเลือกที่ภาพนั้นภายในเวลา 8 วินาที

---

หน้าสรุปผล
เมื่อสิ้นสุดการทดสอบจำนวน 32 กิจกรรม จะปรากฏข้อมูลสรุปคะแนนที่ตอบถูกต้อง และคะแนนที่ตอบผิดพลาด รวมทั้งเวลาในการทดสอบกิจกรรมแต่ละครั้ง

4155820264 BUU iThesis 58810002 dissertation / recv: 28062564 15:37:47 / seq: 15