

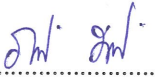
การเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา
ด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง: การศึกษาเชิงพฤติกรรม
และคลื่นไฟฟ้าสมอง

วชิรา แสนโกศิก

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
ธันวาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

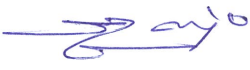
คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิบัณฑิตและคณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิตได้พิจารณา
คุณวุฒิบัณฑิตของ วชิรา แสนโกศิก ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิบัณฑิต


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)



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


คณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิต


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

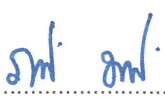

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)


.....กรรมการ
(ดร.พีร วงศ์อุปราช)


.....กรรมการ
(ดร.กนก พานทอง)


.....กรรมการ
(ดร.ศรวิน เทพสถิตย์ภรณ์)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับคุณวุฒิบัณฑิตฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทราวดี มากมี) และวิทยาการปัญญา

วันที่ 27 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561

คุุชฎีนิพนธ์นี้ “ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยแผนงานเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนาักวิจัยรุ่นใหม่
ตามทิศทางการยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม: ประเภทบัณฑิตศึกษา
จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2562”

ประกาศคุณูปการ

คุณุภินิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.พีร วงศ์อุปราช อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า มาเป็นที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำคุณุภินิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบ ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี ชัดรัมย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาติดา กรเพชรปาดิ และ อ.ดร. ปริญญา เรืองทิพย์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของคุณุภินิพนธ์ ด้วย ความเอาใจใส่ จนทำให้คุณุภินิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.กานดา พูนลาภทวี ที่ให้คำแนะนำในการเขียนรายงานการวิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำและ ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครื่องมือวิจัย ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวัดด่านช้างและคณะครู โรงเรียนบ้านพุน้ำร้อน และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนของโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อน โรงเรียนวัด ด่านช้าง โรงเรียนอนุบาลด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูล

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา นายยอดลักษณ์ แสนโกศิก ตลอดจน ครอบครัว เพื่อน ๆ พี่ ๆ ของผู้วิจัย ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน อย่างดีที่สุดเสมอมา คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากคุณุภินิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศ แต่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุนทุนวิจัยประจำปีงบประมาณ 2562 แต่คุณุภินิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อประเทศ และผู้ที่ สนใจให้ได้ศึกษาค้นคว้าอ้างอิงต่อไป

วชิรา แสนโกศิก

55810261: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา;

ปร.ด. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: เชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง/ แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง/
แบบวัดเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

วชิรา แสนโกศิก: การเพิ่มเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับ
ประถมศึกษาด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้า
สมอง (ENHANCING INTRAPERSONAL INTELLIGENCE AMONG PRIMARY SCHOOL
STUDENTS USING AN INTRAPERSONAL TRAINING APPLICATION: A BEHAVIORAL AND
EEG STUDY) คณะกรรมการควบคุมดัชนีพนธ์: ภัทราวดี มากมี, ค.ด., พีร วงศ์อุปราชา, Ph.D. 283
หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเชาว์ปัญญา
ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) สร้างแบบวัดเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจ
ตนเอง และ 3) ศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง โดยการเปรียบเทียบคะแนนเชาว์ปัญญา
ด้านการรู้จักตนเองจากแบบวัดกระดาษดินสอ และค่าเฉลี่ยความถูกต้องและระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดด้วย
คอมพิวเตอร์ ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชัน และทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเชาว์ปัญญาทั่วไป
หลังการใช้แอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ
1) แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง 2) แบบวัดเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองกระดาษดินสอ
และคอมพิวเตอร์ 3) เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดพกพา Emotiv EPOC+ จำนวน 14 อิเล็กโทรด วิเคราะห์ข้อมูล
ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองเป็น Desktop Application บน
จอคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย 6 กิจกรรม มีความเหมาะสมในการเพิ่มเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง
ระดับมากที่สุด 2) แบบวัดเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองกระดาษดินสอ มีค่าความเที่ยงและแบบวัด
ด้วยคอมพิวเตอร์มีความตรงเชิงเนื้อหาในระดับสูง 3) ผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง วัดด้วย
แบบวัดกระดาษดินสอ แบบวัดคอมพิวเตอร์ และเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง พบว่าคะแนนเชาว์ปัญญาด้านการรู้จัก
และเข้าใจตนเองหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05 โดย
พบความแตกต่างระหว่างเพศต่อคะแนนเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยแบบวัดกระดาษดินสอ และ
ระหว่างกลุ่มเชาว์ปัญญาทั่วไปสูงกับเชาว์ปัญญาทั่วไปต่ำต่อคะแนนเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง
ด้วยแบบวัดคอมพิวเตอร์ และค่าพลังงานสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองของกลุ่มตัวอย่าง มีช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง
Theta, Alpha และ Lower Beta หลังทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4
P7 P8 T7 และ T8 และปรากฏผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเชาว์ปัญญาทั่วไป พบทั้งจากแบบวัดกระดาษดินสอ
แบบวัดคอมพิวเตอร์ และคลื่นไฟฟ้าสมอง

สรุปได้ว่า แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสามารถเพิ่มเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจ
ตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้

55810261: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE;

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

KEYWORDS: INTRAPERSONAL INTELLIGENCE/ INTRAPERSONAL TRAINING APPLICATION/
INTRAPERSONAL INTELLIGENCE TEST

WACHIRA SAENKOSIK: ENHANCING INTRAPERSONAL INTELLIGENCE AMONG
PRIMARY SCHOOL STUDENTS USING AN INTRAPERSONAL TRAINING APPLICATION: A
BEHAVIORAL AND EEG STUDY ADVISORY COMMITTEE: PHATTRAWADEE MAKMEE, Ph.D.
PEERA WONGUPPARAJ, Ph.D. 283 P. 2018.

The purposes of this study were 1) to develop an intrapersonal training application for enhancing intrapersonal intelligence among primary school students; 2) to develop intrapersonal intelligence test; and 3) investigate the effect of the developed intrapersonal training application by comparing the different score of Intrapersonal Intelligence between pre-and-posttest within experimental groups between groups on sex and general intelligence, by comparing the response accuracy score and response time on intrapersonal intelligence test, and by comparing absolute EEG power while doing intrapersonal intelligence test before and after using training application. The eighty primary students were recruited and divided into four groups. The study was a Factorial design. The instrument consisted of 1) the intrapersonal training application, 2) the paper-pencil Intrapersonal intelligence and computerized Intrapersonal intelligence test, and 3) Portable EEG Emotiv EPOC+ with 14 electrodes. Data were analyzed using mean, standard deviation, t-test and two-way ANOVA.

The results demonstrated that 1) The intrapersonal training application composed of six activities 2) There were two types of the paper-and-pencil and computerized intrapersonal intelligence tests. The results of using the intrapersonal training application being measured from a paper-and-pencil and computerized intrapersonal intelligence tests found that intelligence scores after the experiment were higher than before the experiment ($p < .05$). There were significant differences between gender on the interpersonal intelligence score (paper-and-pencil based test) and between high and low general intelligence on the interpersonal intelligence score (computerized based test). In addition, the absolute EEG power of the participants were higher than before the experiment at the AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 AF4 P7 P8 T7 and T8 electrode site. There was an interaction effect between sex and general intelligence on the interpersonal intelligence score for both paper-and-pencil and computerized based tests and the absolute EEG powers.

In conclusion, the intrapersonal training application could enhance the intrapersonal intelligence of primary school students.



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	๗
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
สมมติฐานของการวิจัย.....	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
ขอบเขตของการวิจัย.....	11
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	13
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ตอนที่ 2 ทฤษฎีเกี่ยวกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง.....	30
ตอนที่ 3 วิธีการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง.....	58
ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	70
ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	77
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	94
ระยะที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่ม เขาวนปัญญาด้านรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา..	95
ระยะที่ 2 การสร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตามทฤษฎี พหุปัญญาของ Gardner.....	101

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับ เพิ่มเขาวนปัญญาด้านรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถม ศึกษา.....	77
4 ผลการวิจัย.....	135
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่ม เขาวนปัญญาด้านรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา..	137
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตาม ทฤษฎีหุปัญญาของ Gardner.....	149
ตอนที่ 3 ผลการนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวน ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ พัฒนาขึ้นไปใช้.....	159
5 สรุปและอภิปรายผล	193
สรุปผลการวิจัย.....	194
อภิปรายผลการวิจัย.....	200
ข้อเสนอแนะ.....	203
บรรณานุกรม.....	205
ภาคผนวก ก เครื่องมือคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย.....	217
ภาคผนวก ข เครื่องมือวัดตัวแปรตาม.....	231
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	236
ภาคผนวก ง หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย.....	243
ภาคผนวก จ ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล.....	246
ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	270
ภาคผนวก ช ภาพการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	281
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	283

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1	เขาวนปัญญา 9 ด้านของ Gardner..... 20
2-2	บริเวณเซลล์ประสาทที่เกี่ยวข้องกับพหุปัญญา..... 47
2-3	พื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง 49
2-4	จุดที่เกิดกระแสประสาทจากการฉายภาพขณะสมองทำงานเกี่ยวกับเขาวนปัญญาด้าน การรู้จักและเข้าใจตนเอง..... 50
2-5	สรุปกิจกรรมการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากการทบทวน เอกสารงานวิจัย..... 64
2-6	องค์ประกอบกิจกรรมการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองที่ เชื่อมโยงกับทฤษฎีและแนวคิดต่าง ๆ..... 68
3-1	การเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีกับกิจกรรมในแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง 96
3-2	โครงสร้างของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองก่อนตรวจสอบ คุณภาพ..... 102
3-3	การเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป..... 118
3-4	แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Pretest and Posttest Design (Between Subjects)..... 119
3-5	วันและเวลาการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (Pretest)..... 130
3-6	วันและเวลาการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มตัวอย่าง หลังการทดลอง (Posttest)..... 130
4-1	ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของ นักเรียนระดับประถมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 145
4-2	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียน ประถมศึกษาาระหว่างก่อนกับหลัง การศึกษานำร่อง (Pilot Study)..... 148
4-3	ผลการประเมินความพึงพอใจต่อของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของ นักเรียนระดับประถมศึกษา โดยผู้ใช้งาน..... 148
4-4	โครงสร้างของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ 149
4-5	ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจ ตนเองชนิดกระดาษดินสอ..... 150

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-6 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	156
4-7 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้งาน.....	158
4-8 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	159
4-9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาจากแบบวัดกระดาษดินสอ ระหว่างก่อนกับการทดลอง จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป.....	161
4-10 ค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	162
4-11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ ระหว่างเพศกับเขาวรรณปัญญาทั่วไปของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	163
4-12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป.....	163
4-13 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป.....	164
4-14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศกับเขาวรรณปัญญาทั่วไป.....	165

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเซาวันปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเซาวันปัญญาทั่วไป.....	167
4-16 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเซาวันปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเซาวันปัญญาทั่วไป.....	167
4-17 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเซาวันปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศกับเซาวันปัญญาทั่วไป.....	167
4-18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเซาวันปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศ.....	168
4-19 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเซาวันปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองจำแนกตามเพศ.....	171
4-20 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเซาวันปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองจำแนกตามเพศ.....	172
4-21 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเซาวันปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศ.....	173

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-29 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Alpha ขณะทำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศกับเชาวน์ปัญญาทั่วไป.....	185
4-30 ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศกับเชาวน์ปัญญาทั่วไป.....	186
4-31 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Lower Beta ขณะทำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศกับเชาวน์ปัญญาทั่วไป.....	188
4-32 ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศกับเชาวน์ปัญญาทั่วไป.....	190
4-33 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Higher Beta ขณะทำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศกับเชาวน์ปัญญา.....	191



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	9
2-1	Wheel of MI domains.....	23
2-2	โครงสร้างสมอง.....	43
2-3	ระบบลิมบิก.....	44
2-4	การแบ่งสมอง.....	47
2-5	การทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	48
2-6	ตำแหน่งบรอดแมนน์ของสมองส่วนหน้า คอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Prefrontal Cortex: PFC).....	51
2-7	Brodmann' areas ของส่วนหน้าของเปลือก (Anterior Cingulate Cortex) ของสมองซีกขวา.....	52
2-8	Anterior Cingulate Cortex ของสมองซีกซ้ายที่ระบายด้วยสีเหลือง.....	52
2-9	สมองส่วน Temporal lobe	53
2-10	ภาพตัดขวางสมองส่วน Temporal lobe.....	53
2-11	สมองกับการรู้จัก.....	54
2-12	คลื่นไฟฟ้าสมอง.....	80
2-13	ตำแหน่งการวางอิเล็กโทรดมาตรฐานสากลระบบ10-20.....	83
2-14	บริเวณของสมองส่วนต่าง ๆ.....	84
2-15	ลำดับขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณคลื่นสมอง.....	85
2-16	ลักษณะของเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดพกพา Emotiv รุ่น Eloc.....	90
2-17	คุณสมบัติของเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดพกพา Emotiv รุ่น Eloc	90
2-18	ตำแหน่งของอิเล็กโทรดทั้ง 14 Channel ของ Emotiv รุ่น Eloc ที่สามารถวัดคลื่นไฟฟ้าจากส่วนต่าง ๆ ของสมอง.....	90
3-1	ขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัย.....	94
3-2	ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญา ด้านรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา.....	95
3-3	ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	101
3-4	ขั้นตอนของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	109

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3-5	รูปภาพที่ทำให้เกิดความรู้สึกกลัวในกิจกรรมทดสอบ.....	110
3-6	กิจกรรมเลือกลูกศรที่เป็นเป้าหมายของ Flanker Task.....	110
3-7	ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรมสำเร็จรูป Open sesame.....	111
3-8	ลำดับกิจกรรมส่วนชี้แจง.....	112
3-9	ปุ่มที่ใช้ในการกดเลือกตอบของกิจกรรมลูกศร.....	112
3-10	ลำดับและเวลากิจกรรมส่วนการทดลองฝึกปฏิบัติ.....	113
3-11	ลำดับและเวลากิจกรรมส่วนการปฏิบัติจริง.....	114
3-12	ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	116
3-13	ระบบมาตรฐานสากล 10-20 (Electro-Cap System) 19 ช่องสัญญาณ.....	122
3-14	อุปกรณ์ตรวจวัดคลื่นสมอง Emotiv รุ่น Eloc และรูปแบบวิธีการสวมใส่.....	122
3-15	ตำแหน่งเซ็นเซอร์ บนโปรแกรม Emotiv Pro.....	123
3-16	สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง บนโปรแกรม Emotiv Pro.....	123
3-17	ตำแหน่งช่องสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง Emotiv EEG.....	124
3-18	เครื่องมือและอุปกรณ์ Emotiv Eloc.....	126
3-19	วิธีการหยดน้ำยาเกลือ.....	127
3-20	วิธีการติดตั้งจุดเซ็นเซอร์.....	127
3-21	การเชื่อมต่อ Bluetooth ระหว่างอุปกรณ์ Emotiv Eloc และ Computer.....	128
3-22	ปุ่มเปิดปิดเครื่องมือ Emotiv Eloc.....	128
3-23	ลักษณะการสวมใส่เครื่องมือ Emotiv Eloc ที่ถูกต้อง.....	129
3-24	สรุปขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล.....	132
3-25	การวัดคลื่นสมองขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	133
4-1	หน้าจอหลักแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	138
4-2	หน้าจอแสดงระดับการฝึกในแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	138
4-3	หน้าจอเลือกกิจกรรมฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	139
4-4	หน้าจอแสดงกิจกรรมฝึกการจดจำ.....	140
4-5	หน้าจอแสดงกิจกรรม Choice Time.....	140
4-6	หน้าจอแสดงกิจกรรมควบคุมอารมณ์ความรู้สึก.....	146

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-7 หน้าจอแสดงกิจกรรมควบคุมอารมณ์ความรู้สึกหน้าถัดไป.....	142
4-8 หน้าจอแสดงกิจกรรมการแก้ปัญหา.....	142
4-9 หน้าจอแสดงกิจกรรมGo-setting Session.....	143
4-10 หน้าจอแสดงกิจกรรม Self-reflection.....	144
4-11 หน้าจอแสดงกิจกรรมSelf-esteem Activity.....	144
4-12 ลำดับขั้นตอนในส่วนชี้แจง.....	151
4-13 ลำดับขั้นตอนในการทดลองฝึกปฏิบัติ.....	152
4-14 หน้าจอแสดงไอคอนแบบวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วย คอมพิวเตอร์.....	153
4-15 หน้าจอแสดงปุ่ม Run	153
4-16 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง.....	154
4-17 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ.....	154
4-18 ลำดับขั้นตอนส่วนกิจกรรมวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง.....	155

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยในปัจจุบันมีกระแสการเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตของผู้คน 5 ด้าน ได้แก่

- 1) Globalization เป็นแรงขับเคลื่อนให้เกิดการเคลื่อนไหลของทุน สินค้าและบริการ ผู้คนอย่างเสรี จนกลายเป็นโลกที่เชื่อมต่อกันอย่างสนิท (Connected World)
- 2) Digitization เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสื่อสารที่ผู้คนดำรงชีวิตอยู่ใน 2 อารยธรรม คือ อารยธรรมในโลกความเป็นจริงกับอารยธรรมในโลกเสมือนจริง
- 3) Urbanization เป็นสัดส่วนของผู้คนในเมืองที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 54 ในปี ค.ศ. 2014 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 66 ในปี ค.ศ. 2050 ดังนั้น วิถีชีวิต พฤติกรรม และปฏิสัมพันธ์ของผู้คนจะเปลี่ยนแปลงไปจากสังคมชนบทเป็นสังคมเมือง จะเกิดประเด็นท้าทายทั้งทางด้านพลังงาน การคมนาคม การศึกษา สาธารณสุขสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย อาชญากรรม ยาเสพติด ฯลฯ ซึ่งหากเตรียมการไว้ได้ไม่ดีพอ เมืองเหล่านี้ จะกลายเป็นชุมชนแออัด (Mega-Slums) หากเตรียมการได้ดีพอก็จะถูกปรับเปลี่ยนไปเป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) ที่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่าย
- 4) Individualization ผู้คนในศตวรรษที่ 21 จะมีความเป็นปัจเจกมากขึ้น มีความคิดเป็นของตัวเองมากขึ้น ต้องการแสดงออกมากขึ้น ความเป็นปัจเจกจะเกิดขึ้นได้ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่อยู่ร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์สังคม จนเกิดเป็นสังคมเข้มแข็ง (Collective Individuals) และรูปแบบที่สองเป็นรูปแบบที่ผู้คนต่างคนต่างอยู่ มองแต่ประโยชน์ส่วนตน (Contra-Individuals) จึงทำให้สังคมมีความเปราะบางโอกาสที่จะเกิดความขัดแย้งจะมีอยู่สูง และ
- 5) Communitization การได้รับผลกระทบร่วมกัน ทั้งความเสี่ยงและภัยต่าง ๆ หากเกิดภัยคุกคามจะส่งผลกระทบต่อโลกโดยรวมและเป็นปัญหาที่ทุกประเทศต้องเผชิญร่วมกัน (Global Commons) อาทิ วิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ โรคระบาด การก่อการร้าย ภาวะโลกร้อน เป็นต้น (มหาวิทยาลัยพะเยา, 2559, หน้า 4-5)

จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวประเทศไทยจึงมีนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่ต้องพัฒนาคนทุกเพศทุกวัย ให้มีความสามารถที่หลากหลายเพื่อรองรับกระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) โดยเฉพาะเด็กที่เป็นอนาคตที่สำคัญของประเทศเปรียบเสมือนการลงทุนทางสังคมเพื่ออนาคตซึ่งให้ผลตอบแทนสูง 6.7-17.6 เท่า Walker et al. (2011) นอกจากนั้นเด็กและเยาวชนเป็นประชากร ส่วนใหญ่ของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2560 มีประชากรเด็กและเยาวชนที่อายุระหว่าง 0-25 ปี อยู่จำนวน 21,813,333 คน คิดเป็นร้อยละ 33.19 ของประชากรทั้งประเทศ (คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555) กลุ่มคนกลุ่มนี้จะเติบโตเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศในอนาคต ดังนั้นเด็กและเยาวชนจึงต้องได้รับการส่งเสริมพัฒนาให้มีคุณภาพสอดคล้องกับพลวัตและกระแสของโลก

แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพและผลการเรียนรู้ของเด็ก การพัฒนาทางการศึกษาที่ผ่านมาทำให้เด็กไทยมีโอกาสเพิ่มขึ้น อัตราการรู้หนังสือและระดับการศึกษาเฉลี่ยของคนไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กไทยกลับลดลงซึ่งวิเคราะห์ได้จากผลการประเมินจากโครงการ PISA 2015 (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD, 2016) ที่ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ได้แก่ การรู้ 3 ด้าน คือ ด้านการอ่าน (Reading Literacy) คณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) และวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ประเทศไทยเข้าร่วมการประเมินผลตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 โดยประเมินทุก 3 ปี เมื่อติดตามดูการขึ้นลงของคะแนนตั้งแต่ PISA 2000 ถึง PISA 2015 พบว่า การอ่านมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในช่วง PISA 2009 และ PISA 2012 มีคะแนนสูงขึ้นแต่กลับลดลงใน PISA 2015 เปรียบเทียบความสามารถในการแข่งขันในภาพรวมในอาเซียน (World Economic Forum: WEF 2013-2015) ความสามารถของเด็กไทยอยู่ในลำดับที่ 32 ของโลกและลำดับที่ 3 ในกลุ่มอาเซียน สภาการศึกษา (2559, หน้า 41) เมื่อได้สำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลระบบโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จเกี่ยวกับวิธีการหรือแนวปฏิบัติ ตลอดจนสิ่งแวดล้อมทางการเรียน พบว่า ตัวแปรทางวัฒนธรรม คือ นักเรียนไทยยังอ่อนในด้านวัฒนธรรมการให้ความสำคัญแก่การศึกษา เล่าเรียน ความขยัน และการทำงานหนัก ต่างจากนักเรียนเกาหลี ญี่ปุ่น และเวียดนามที่มีนักเรียนขยันเรียน ทำงาน (เรียน) อย่างหนักและมีวินัยสูง (PISA, 2015)

เมื่อพิจารณาผลการวิจัยของธนาคารโลกซึ่งใช้ฐานข้อมูลของ PISA 2012 เพื่อหาคำตอบว่าอะไรทำให้นักเรียนเวียดนามเรียนรู้ได้ดีกว่านักเรียนจากประเทศที่มั่งคั่งกว่า พบว่า ความแตกต่างทางวัฒนธรรมและการลงทุนทางการศึกษา คือส่วนหนึ่งของคำอธิบายในความสำเร็จของระบบการศึกษาเวียดนาม Parandekar and Sedmik (2016) มีการรายงานว่า วัฒนธรรมความขยันเป็นพื้นฐานของคนเวียดนามส่งผลมาถึงการศึกษาของเวียดนามที่เป็นกรอบให้นักเรียนขยันเรียน ทุ่มเทกับการเรียนอย่างจริงจัง และเห็นว่าความสำเร็จทางการศึกษาของแต่ละคนคือสิ่งสำคัญมากในชีวิต จากผลการวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การที่เด็กมีความขยัน ตั้งใจ มีแรงบันดาลใจ (Inspiration) และแรงจูงใจ (Motivation) ของตนเองจะเป็นแรงผลักดันจากภายใน (Instinct) ให้ผลการเรียนดีได้ ไม่ใช่เขาวนปัญญาหรือความฉลาดอันเป็นลักษณะเฉพาะนักเรียนที่มีเขาวนปัญญาเท่านั้นที่จะประสบความสำเร็จในการเรียน ความขยัน ความฉลาด เขาวนปัญญาเป็นสิ่งที่พัฒนาได้ (PISA, 2012)

Gardner (2011, p. 39) นักจิตวิทยาของมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวว่า ทุกคนมีเขาวนปัญญาอย่างน้อย 1 หรือ 2 ด้านที่โดดเด่น เขาวนปัญญาแต่ละด้านสามารถพัฒนาได้หากได้รับการฝึกฝนและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เพราะสมองของคนเรามีการปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่น ที่เรียกว่า Plasticity นอกจากนี้ Gardner (2011, pp. 77-292) ได้เสนอทฤษฎีพหุปัญญาซึ่งเป็นทฤษฎีที่ศึกษาเกี่ยวกับสติปัญญาและการทำงานของสมองมนุษย์ และนำเสนอ

ไว้ในหนังสือ กรอบแห่งจิต: ทฤษฎีพหุปัญญา (Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligence) โดยระบุว่า มนุษย์มีเซาว์ปัญญาอย่างน้อย 9 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษาศาสตร์ (Linguistic intelligence) ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical intelligence) ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial intelligence) ด้านดนตรี (Musical intelligence) ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic intelligence) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal intelligence) และด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal intelligence) และเพิ่มเติมภายหลังอีก 2 ด้านคือ ด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalistic intelligence) ด้านการคงอยู่ของชีวิต (Existential intelligence) (Armstrong, 2018, pp. 2-3; McKenzie, 2012, pp. 8-9) ในการพัฒนามนุษย์ต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความถนัดและลักษณะการเรียนรู้ของบุคคล ในการพัฒนาการเรียนรู้ควรให้ผู้เรียนตระหนักถึงจุดเด่นของตนเองเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ลึกซึ้ง อันเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดซึ่งความสามารถที่ว่ามันนั้นคือ เซาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) (Gardner, 2011, p. 263)

เซาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) เป็นความสามารถในการรู้จักตระหนักรู้ในตนเอง สามารถเท่าทันตนเอง ควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และสถานการณ์ รู้ว่าเมื่อใดควรเผชิญหน้าหรือควรหลีกเลี่ยง เมื่อใดต้องขอความช่วยเหลือ มองภาพตนเองตามความเป็นจริง รู้ถึงจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องของตนในขณะเดียวกันก็รู้ว่าตนมีจุดแข็งหรือจุดเด่นในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความคาดหวัง ความปรารถนา และตัวตนของตนเองอย่างแท้จริง เป็นเซาว์ปัญญาด้านที่จำเป็นต้องมีอยู่ในทุกคน เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า และมีความสุข Gardner เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ความฉลาดในตน “Self smart” หรือ Sense of Self Gardner (2011, p. 310) ซึ่งเป็นความสามารถที่เข้าใจจุดเด่น จุดด้อยของตนอย่างกระจ่างชัด Ham (2013) และรู้ว่าจะใช้ประโยชน์จากการรู้จักตัวตนนี้อย่างไร Mayer, Caruso, Panter, and Salovey (2012) การรู้จักตนเองเป็นความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ ความตั้งใจ นิสัยใจคอ ความปรารถนาของตนนำไปสู่การปรับตัวในชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เซาว์ปัญญาด้านนี้คือเซาว์ปัญญาหลักที่เป็นแรงผลักดันเซาว์ปัญญาด้านอื่น ๆ Kim and Ham (2016) ใช้ในการวางแผนและนำตนเองสู่ความสำเร็จ คนที่ประสบความสำเร็จในชีวิตส่วนใหญ่มิมีเซาว์ปัญญาด้านนี้สูง (Mayer, 2008; Sellar, 2008)

เซาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นเซาว์ปัญญาที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสุขได้ด้วยตนเอง สามารถตั้งเป้าหมายที่เป็นจริงและติดตามสิ่งที่ตนชอบอย่างจริงจังด้วยสัญชาตญาณภายใน McKenzie (2012, pp. 23-24) การพัฒนาผู้เรียนให้มีเซาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ห้องเรียนก็จะมีบรรยากาศที่มีความสมดุลในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและการเรียนเป็นกลุ่ม ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง มีโอกาสคิดย้อนไตร่ตรองว่าหลักสูตรมีความหมายกับตนอย่างไร ทำให้

ผู้เรียนมีเป้าหมายที่ชัดเจนในจุดมุ่งหมายที่แท้จริงของหลักสูตร ส่งผลให้สามารถสร้างสรรค์งานได้เอง โดยอิสระและทำให้การเรียนรู้มีความหมายมากขึ้น ซึ่งยังมีหลักฐานจากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับเขาวงกต ปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความเกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน Baxter (2012); Ssu-Kuang, Fang-Ming, Yu-Chen, and Lin (2012) การเข้าใจตนเองทำให้มีความตั้งใจ ในการพัฒนาตนเอง วางแผน ตั้งเป้าหมายและควบคุมตนเอง Anderman (2010) ซึ่งเป็นปัจจัยที่จะ นำไปสู่ความสำเร็จในด้านวิชาการและมีผลสัมฤทธิ์สูง Mowat (2011) อีกทั้งยังเป็นสมรรถนะที่ช่วย ให้บุคคลสามารถตัดสินใจตามความคิดของตนเองอย่างยืดหยุ่นและสร้างรูปแบบทางความคิดที่เหมาะสมใน การตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ในชีวิตของตนเอง จึงมีความสำคัญต่อการเจริญงอกงามของบุคคลอย่างยิ่ง หากมีความเข้าใจด้านในของตน (Perez & Rus, 2014)

ในสถานการณ์ทางการศึกษาปัจจุบัน ผู้เรียนในทศวรรษที่ 21 ต้องเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบใน การเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งต้องใช้เขาวงกตปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองนี้ ไม่ว่าจะเป็นการประเมิน ตนเอง การตระหนักรู้จุดอ่อนจุดแข็งของตน การหาความรู้ด้วยตนเอง ที่จะทำให้เกิดผลผลิตทาง การศึกษาที่มีคุณภาพและเป็นที่ต้องการของสังคม Sellars (2012) หลายประเทศให้ความสำคัญใน การพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีเขาวงกตปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เช่น มหาวิทยาลัย Hong Kong Polytechnic University ที่สร้างหลักสูตรเป็นวิชาทั่วไปที่ทุกคนต้องเรียนเพื่อพัฒนาบัณฑิตให้ เป็นผู้นำยุคใหม่ (Tomorrow's Leaders) ที่ต้องพัฒนาความเป็นผู้นำและการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Leadership and Intrapersonal Development) (Shek et al., 2013)

คุณสมบัตินี้สอดคล้องกับสถาบันวิจัยแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา National Research Council (2010, p. 2) ที่ได้หลอมรวมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสติปัญญา (Cognitive Skills) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Skills) และด้านการรู้จักและ เข้าใจตนเอง (Intrapersonal Skills) ซึ่งประกอบด้วย การจัดการตนเอง (Self-management) การบริหารเวลา (Time Management) การพัฒนาตนเอง (Self-development) การควบคุมตนเอง (Self-regulation) การปรับตัว (Adaptability) และความสามารถของสมองในการบริหารจัดการชีวิต (Executive Function) ในโลกอนาคตซึ่งมีความแตกต่างทั้งด้านวัฒนธรรมและความคิด ความหลากหลาย ของผู้คนดังนั้นผู้เรียนในทศวรรษที่ 21 จึงต้องมีทักษะในการเข้าใจมุมมองหรือทัศนะของผู้อื่น การที่ จะเข้าใจผู้อื่นได้ต้องมีพื้นฐานมาจากการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) เป็น อันดับแรก

สำหรับประเทศไทยก็ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเขาวงกตปัญหาด้านนี้เช่นกัน ได้กำหนดไว้ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นองค์ประกอบหนึ่งในทักษะชีวิตที่ เป็นสมรรถนะสำคัญที่ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนา คือ การตระหนักและเห็นคุณค่าของตนเอง ซึ่งหมายถึง การรู้ความถนัด ความสามารถ จุดเด่น จุดด้อยของตนเอง รู้จักตนเอง ยอมรับ เห็นคุณค่าและภาคภูมิใจใน

ตนเอง มีเป้าหมายในชีวิตและมีความรับผิดชอบต่อสังคม นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับอีกองค์ประกอบหนึ่งคือ การจัดการอารมณ์และความเครียด หมายถึง ความเข้าใจและรู้เท่าทันภาวะอารมณ์ รู้สาเหตุ วิธีการควบคุม ผ่อนคลาย หลีกเลี้ยงและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดอารมณ์ที่ไม่พึงประสงค์ไปในทางที่ดี จะเห็นได้ว่าที่กล่าวมา เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2550, หน้า 2) การพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองนั้นสามารถทำได้โดยฝึกให้ผู้เรียนได้มีช่วงเวลาตรึงตรอง ช่วงเวลาการเลือก การเรียนที่มีความรู้สึก ให้ทำโครงการเดี่ยว มีพื้นที่ส่วนตัว การตั้งเป้าหมายระยะสั้นและระยะยาว การวางแผนชีวิต การเขียนบรรยายความรู้สึก การเล่าเรื่อง บันทึกประจำวัน ฝึกการสะท้อนคิด การฝึกสติ สมาธิ การอยู่กับตนเอง (Armstrong, 2018, p. 61; McKenzie, 2012, p. 28)

ในการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) มีความเกี่ยวข้องกับสมองส่วนหน้า (Frontal Lobe) หรือที่เรียกว่า นีโอคอร์เทกซ์ (Neocortex) Gardner ได้อธิบายไว้ว่า สมองส่วนหน้าใช้ประมวลข้อมูลจากประสาทสัมผัสทุกด้าน และระบบลิมบิก (Limbic System) เป็นตำแหน่งที่มีหน้าที่เกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก มีการเชื่อมต่อกัน จึงเป็นเหมือนหน่วยสั่งการให้ร่างกายทำสิ่งต่าง ๆ สัมพันธ์กับอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ Armstrong (2018, p. 7) สมองส่วนหน้ากลีบหน้า (Prefrontal Cortex: PFC) ซึ่งเป็นสมองส่วนฉลาดที่มีความสำคัญที่สุด ใช้ในการคิดและวางแผน สั่งการ แก้ปัญหา ควบคุมอารมณ์และพฤติกรรม ทำหน้าที่เกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมาย มีแรงจูงใจ ความมุ่งมั่น กระตือรือร้น คิดวิเคราะห์ ตัดสินใจด้วยเหตุผล ควบคุมความต้องการ ตลอดจนสิ่งเร้าและแรงกระตุ้นตามธรรมชาติให้อยู่ในระเบียบ สมองส่วนนี้ยังเป็นที่รู้จักกันในชื่อของสมองส่วนจริยธรรมอีกด้วย (เพ็ญแข ประจณปัจจนิก, 2560, หน้า 18)

สมองส่วนหน้ากลีบหน้า (PFC) จะพัฒนาได้ดีและสมบูรณ์เมื่ออายุ 20-25 ปี ในขณะที่สมองส่วนลิมบิก (Limbic System) ที่ทำงานภายใต้อารมณ์ความรู้สึกพัฒนาเต็มที่เมื่ออายุ 15 ปี จากข้อมูลดังกล่าวสามารถเชื่อมโยงได้ว่าถ้าพัฒนาการทำงานของสมองส่วนหน้าให้มีความแข็งแรงก็จะทำให้เด็กมีความฉลาดในการสร้างแรงจูงใจ คิดมีเหตุผลและนำพาชีวิตไปในทางดีมากกว่าการทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยอารมณ์และความรู้สึก Giedd (2015) ในการพัฒนาเด็กมีช่วงระยะเวลาวิกฤติ (Critical Period) คือ ช่วงเวลาที่ไวต่อการรับรู้ในการพัฒนา ผู้วิจัยจึงเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากในวัย 9-12 ปีเป็นวัยที่เริ่มต้นของกระบวนการตัดแต่งวงจรประสาท (Synaptic Pruning) ซึ่งเป็นการตัดทิ้งวงจรที่ไม่ค่อยได้ใช้ทิ้งไปหรือสลายไปและเก็บวงจรที่ใช้บ่อยคงไว้โดยกระบวนการนี้จะไปสิ้นสุดที่อายุ 15 ปี Carlson (2017) ช่วงวัยนี้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมองส่วนหน้า มีการพัฒนาทางด้านสมาธิการใช้เหตุผลและสติปัญญาเป็นอย่างมาก เด็กวัยนี้จะมีสมองส่วนหน้าได้แก่กลีบหน้า (PFC) และกลีบข้าง (Temporal Cortex) ที่หนาขึ้น (เพ็ญแข ประจณปัจจนิก, 2560, หน้า 42) โดยเฉพาะอายุ 10-11 ปี ที่มีการเพิ่มขึ้นของเนื้อสมองสีขาว (White Matter) ในสมองส่วน

หน้ากลีบหน้า (PFC) มากที่สุด และมีเซลล์ประสาทเพิ่มขึ้นอย่างมากจึงสามารถเรียนรู้ ผีกลองสิ่งต่าง ๆ ได้ดี นอกจากนี้ความแตกต่างระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ส่งผลให้เขาวรรณปัญญาด้านต่าง ๆ แตกต่าง กัน เช่น การเพิ่มของเนื้อสมองสีขาวยุคในเพศชายสูงกว่าเพศหญิงในอายุ 10-11 ปี เขาวรรณด้านภาษาที่เพศหญิงจะมีมากกว่า (Gur & Gur, 2016) แต่เขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง พบว่า มีนักวิจัยศึกษาเขาวรรณปัญญาด้านนี้น้อยมาก

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษาเชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นการค้นหาคำตอบที่มีหลักฐานยืนยันชัดเจนเกี่ยวกับภาพการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนั้น การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการบันทึกไฟฟ้าที่ได้จากผิวของสมองและผิวของกะโหลกศีรษะ คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brain wave) เกิดจากการประสานกัน (Synchronously) ของไฟฟ้าจากหลายเซลล์ประสาทในสมองที่ส่งผ่านกะโหลกศีรษะขึ้นมาแล้วสามารถบันทึกได้ ด้วยเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมีชื่อว่า Electroencephalography หรือเรียกย่อว่า EEG การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมีวิธีการโดยใช้ขั้วไฟฟ้าติดที่หนังศีรษะวางบริเวณส่วนต่าง ๆ ของกะโหลกศีรษะเพื่อบันทึกศักย์ไฟฟ้าของสมองส่วนหนึ่ง ส่วนใดตามตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าที่วางอยู่ วิธีนี้ใช้ตรวจกันเป็นประจำในทางประสาทวิทยา (สมฤดี สายหยุดทอง, 2558, หน้า 158) จึงทำให้ผลวิจัยปรากฏผลในเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการนี้มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

จากการที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) เป็นกุญแจสำคัญสู่ความสำเร็จและพัฒนาเขาวรรณปัญญาด้านอื่นๆ ในโลกปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วต้องการผู้เรียนที่รู้จักจุดแข็งภายในตน มีความพยายามนำตนเองสู่ความสำเร็จ ซึ่งเป็นสิ่งที่ Gardner เรียกว่าเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เป็นทักษะสำคัญอย่างหนึ่งของผู้เรียนในทศวรรษที่ 21 เมื่อทบทวนเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ พบว่ามีผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านนี้น้อยมาก ผู้วิจัยจึงพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งประยุกต์ใช้กิจกรรมของ Armstrong (2018) และ Shearer (2012) ที่สามารถฝึกให้เกิดการเรียนรู้และทักษะการรู้จักและเข้าใจตนเองภายในระยะเวลาอันสั้น และยังไม่มีการศึกษาเชิงประจักษ์ที่ใช้การวัดคลื่นสมองกับเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองมาก่อนโดยเฉพาะในผู้เรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นวัยที่สมองมีการปรับแต่งวงจรประสาท และเป็นวัยที่ต้องพัฒนาให้เป็นพลโลกที่มีคุณภาพต่อไปในอนาคต ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาเรื่องนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา

2. เพื่อสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner ชนิดกระดาษดินสอและคอมพิวเตอร์

3. เพื่อศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในประเด็นดังต่อไปนี้

3.1 เปรียบเทียบคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดเชาวน์ปัญญาจำแนกตามเพศและเชาวน์ปัญญา ก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

3.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความถูกต้องและเวลาตอบสนองจากแบบวัดเชาวน์ปัญญาทั่วไปด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ จำแนกตามเพศและเชาวน์ปัญญา ก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

3.3 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ก่อนกับหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเชาวน์ปัญญาทั่วไป

3.4 เปรียบเทียบคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองกระดาษดินสอ และด้วยคอมพิวเตอร์ หลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเชาวน์ปัญญาทั่วไป

3.5 เปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเชาวน์ปัญญาทั่วไป

3.6 ทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเชาวน์ปัญญาทั่วไปต่อเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และคลื่นไฟฟ้าสมองของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

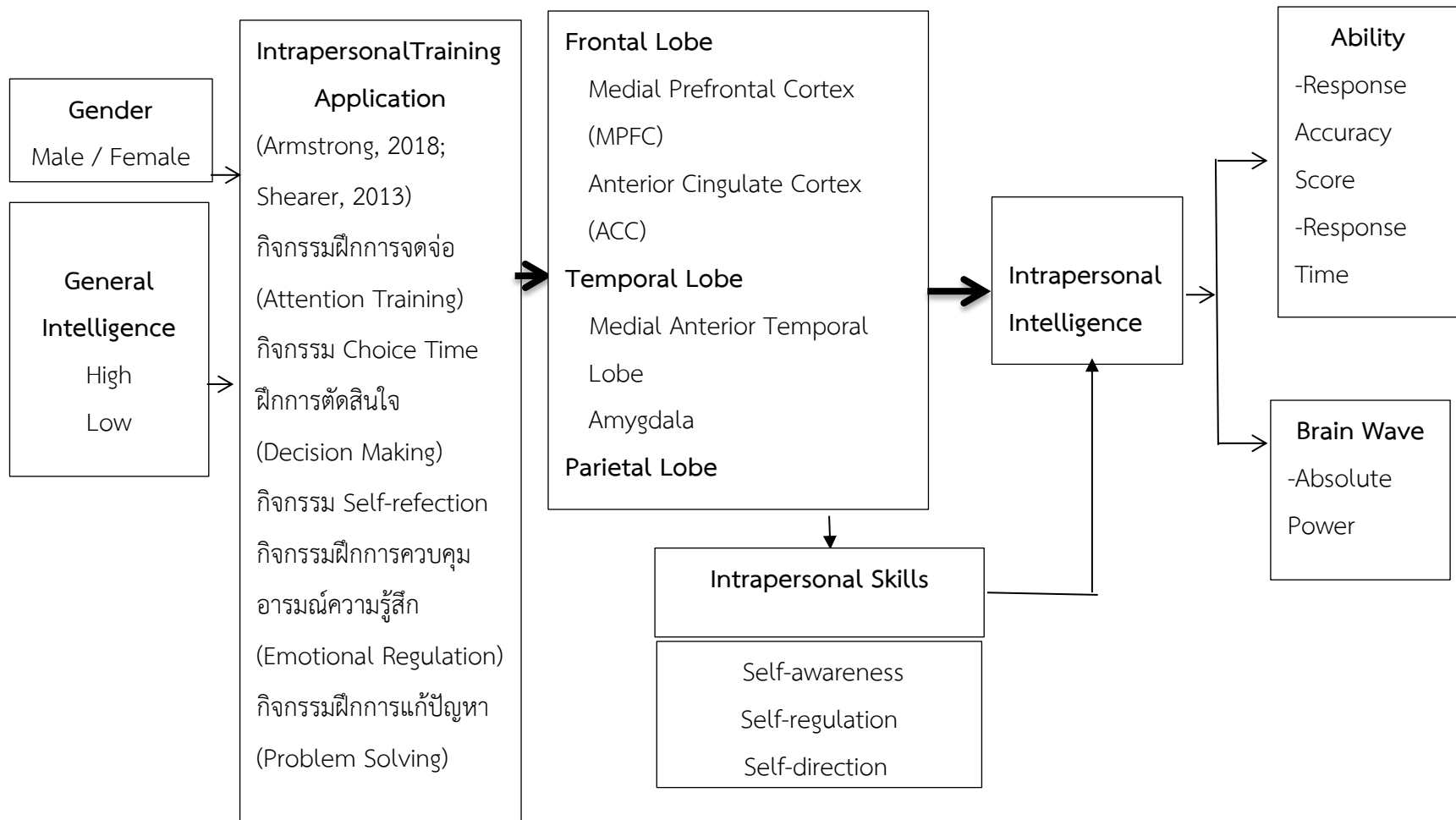
กรอบแนวคิดการวิจัย

จากเอกสารที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง พบว่า มีความสำคัญและส่งผลในการพัฒนาเชาวน์ปัญญาด้านอื่น ๆ การพัฒนาเชาวน์ปัญญาสามารถทำได้ด้วยการฝึกฝน ด้วยการจัดกิจกรรมและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ตามหลักที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (Brain-based Learning) จะทำให้โครงข่ายการทำงานของสมองมีการปรับเปลี่ยนได้ด้วยกระบวนการ Plasticity โดยที่การเชื่อมต่อกันของเซลล์ประสาทมีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อสมองถูกกระตุ้นให้มีการส่งการไปในแนวเดียวกันซ้ำไปซ้ำมาซึ่งเรียกว่า การยิงประจุ (Firing) จนก่อให้เกิดความว่องไวในการตอบสนองถึงระดับการทำงานเชื่อมต่อ (Wiring) แบบอัตโนมัติ ซึ่งตัวกระตุ้นต้องมีความน่าสนใจในระดับมาก

การเพิ่มเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner คือ การเพิ่มความสามารถในการตระหนักรู้และเข้าใจ อารมณ์ ความ

ปรารถนา แรงจูงใจ ความตั้งใจของตนเอง ความสามารถในการรู้จักตนตามความเป็นจริงเกี่ยวกับจุดอ่อนจุดแข็งของตนเอง (Self-awareness) สามารถจัดการและควบคุมการแสดงออกของตนอย่างเหมาะสม (Self-regulation) สามารถนำความรู้จักตนนี้ไปใช้ในการวางแผนกำหนดเป้าหมายนำตนสู่ความสำเร็จ (Self-direction) ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถพัฒนาด้วยวิธีการที่ผู้วิจัยสังเคราะห์กิจกรรมตามแนวของ Armstrong (2018) และ Shearer (2013) ได้แก่ การบรรยายความรู้สึก ทำงานเดี่ยว การตั้งเป้าหมาย การฝึกสมาธิจดจ่อ การเลือกสิ่งที่ชอบ การเรียนรู้อารมณ์ ความรู้สึก ความต้องการของตนเอง การวางแผนชีวิต การคิดฝันจินตนาการ โดยกิจกรรมเหล่านี้สามารถฝึกฝนผ่านการใช้เทคโนโลยี เพื่อย่นระยะเวลาการเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองให้สั้นลง ผู้วิจัยจึงพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองที่สามารถฝึกอย่างสะดวก รวดเร็ว และน่าสนใจ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับสมองส่วนหน้า ทำให้สมองที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิด ความมีเหตุผลแข็งแรง

สมองที่เกี่ยวข้องข้องเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองนั้นคือ สมองส่วนหน้า (Frontal lobe) หรือที่เรียกว่า นิวโอคอร์เทกซ์ (Neocortex) Gardner ได้อธิบายไว้ว่าสมองส่วนหน้าที่ใช้ประมวลข้อมูลจากประสาทสัมผัสทุกด้าน และระบบลิมบิก (Limbic System) เป็นตำแหน่งที่มีหน้าที่เกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก มีการเชื่อมต่อกัน สมองส่วนหน้าจึงเป็นเหมือนหน่วยสั่งการให้ร่างกายทำสิ่งต่าง ๆ สัมพันธ์กับอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ Armstrong (2018, p. 45) สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมาย มีแรงจูงใจ ความมุ่งมั่น ความกระตือรือร้น คิดวิเคราะห์ ตัดสินใจด้วยเหตุผล จึงส่งผลเกิดระดับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเพิ่มขึ้น ดังแสดงดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองที่พัฒนาขึ้น เหมาะสมสำหรับเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา
2. แบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ และแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เหมาะสมสำหรับวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนประถมศึกษา
3. ค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา จากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ชนิดกระดาษดินสอจำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้
4. ค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา จากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ชนิดกระดาษดินสอ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกันหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
5. ค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา จากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ชนิดกระดาษดินสอ ระหว่างกลุ่มที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูงกับกลุ่มที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่ำแตกต่างกันหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
6. ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชัน
7. ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองเร็วกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชัน
8. ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และระหว่างผู้ที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูงกับต่ำหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองแตกต่างกัน
9. ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง และระหว่างกลุ่มที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูงกับกลุ่มที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่ำหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองแตกต่างกัน

10. คลื่นไฟฟ้าสมองของนักเรียนระดับประถมศึกษา จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป ก่อนกับหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองแตกต่างกัน

11. คลื่นไฟฟ้าสมองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างเพศชายกับเพศหญิงและผู้ที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองแตกต่างกัน

12. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา จากแบบวัดชนิดกระตาดินสอดและแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ หลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

13. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมองของนักเรียนระดับประถมศึกษาขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการฝึกเพื่อเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองได้

2. ได้แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระตาดินสอด ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

3. ได้แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือวัดประกอบการกับวัดคลื่นสมองได้

4. ได้รูปแบบคลื่นไฟฟ้าสมองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ ในการอ้างอิงการวิเคราะห์เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ มีขอบเขตของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากร

นักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพศชายและเพศหญิง ของโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 ปีการศึกษา 2561

2. ขอบเขตด้านกิจกรรมเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

2.1 การเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตามความหมายของ Gardner คือ ความสามารถในการรู้และเข้าใจ อารมณ์ ความต้องการ แรงจูงใจ ความตั้งใจ ข้อดีข้อด้อยของตน อย่างแท้จริง (Self-awareness) สามารถจัดการและควบคุมการแสดงออกของตนอย่างเหมาะสม (Self-regulation) และวางแผนในการพัฒนาพฤติกรรม การดำเนินชีวิตในทางที่ดี (Self-direction) ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถพัฒนาด้วยวิธีการซึ่งผู้วิจัยสังเคราะห์กิจกรรมตามแนวของ Armstrong (2018) และ Shearer (2013) ได้แก่ การบรรยายความรู้สึก ทำงานเดี่ยว การตั้งเป้าหมาย การทำสมาธิ การมีโอกาสให้เลือก การเรียนรู้อารมณ์ การสำรวจตนเอง

2.2 แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Training Application) หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการรู้จักและเข้าใจตนเองตามแนวคิดของ Armstrong (2018) และ Shearer (2013) มีลักษณะเป็น Desktop Application ในจอคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมฝึกจดจ่อ (Attention Training) กิจกรรมช่วงเวลาในการเลือก (Choice Time) กิจกรรมฝึกการควบคุมอารมณ์ (Emotional Regulation) กิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา (Problem Solving) กิจกรรมฝึกตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Session) และกิจกรรมสะท้อนคิด (Self-reflection)

2.3 ศึกษาเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยศึกษาจากคลื่นไฟฟ้าสมองที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งนำผลจากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนกับหลังทำการทดลองมาเปรียบเทียบกัน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ การใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

3.2 ตัวแปรตาม มี 1 ตัวแปร คือ เขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ของนักเรียนระดับประถมศึกษา พิจารณาจากด้านพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง จำแนกเป็นดังนี้

3.2.1 ด้านพฤติกรรม ประกอบด้วย

1) คะแนนเขาวรรณปัญญาจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ชนิดกระดาษดินสอ (หน่วยวัดเป็นคะแนน)

2) คะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง (Response Accuracy) ขณะทำจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ (หน่วยวัดเป็นคะแนน)

3) ระยะเวลาตอบสนอง (Response Time) ขณะทำแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ (หน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที)

3.2.2 ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง คือ ค่าพลังงานสัมบูรณ์ (Absolute power) ของช่วงคลื่นความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง (Band) ขณะทำแบบวัดเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ (หน่วยวัดเป็นไมโครโวลต์ยกกำลังสอง μV^2)

3.3 ตัวแปรเปรียบเทียบ มี 2 ตัวแปร ได้แก่

3.3.1 เพศ จำแนกเป็น เพศชาย (Male) และเพศหญิง (Female)

3.3.2 เชาว์ปัญญาทั่วไป (General Intelligence) จำแนกเป็น เชาว์ปัญญาทั่วไปสูง และเชาว์ปัญญาทั่วไปต่ำ

นิยามศัพท์เฉพาะ

เชาว์ปัญญา (Intelligence) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาต่าง ๆ การสร้างสรรค์ผลงานที่มีประสิทธิภาพ การเรียนรู้ การคิดเชิงนามธรรม ด้วยการมีปฏิภาณ ไหวพริบ ฉับไว การเข้าใจสิ่งต่าง ๆ โดยง่าย

พหุปัญญา (Multiple Intelligence) หมายถึง เชาว์ปัญญาหลากหลายด้านของมนุษย์ ซึ่งเป็นการอธิบายความสามารถและศักยภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลที่แสดงออกเป็น 9 ด้านของ Gardner ได้แก่ ด้านภาษาศาสตร์ (Verbal-Linguistic) ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical) ด้านมิติสัมพันธ์ (Visual-Spatial) ด้านดนตรี (Musical) ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Body-Kinesthetic) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal) ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal) ด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalistic) และด้านการคงอยู่ของชีวิต (Existential)

เชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการรู้และเข้าใจ อารมณ์ ความต้องการ แรงจูงใจ ความตั้งใจ ข้อดีข้อด้อยของตนเองอย่างแท้จริง (Self-awareness) สามารถจัดการและควบคุมการแสดงออกของตนเองอย่างเหมาะสม (Self-regulation) และวางแผนในการพัฒนาพฤติกรรม การดำเนินชีวิตในทางที่ดี (Self-direction)

แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Training Application) หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการรู้จักและเข้าใจตนเองตามแนวคิดของ Armstrong (2018) และ Shearer (2012) มีลักษณะเป็น Desktop Application ในจอคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมฝึกจดจ่อ (Attention Training) กิจกรรมช่วงเวลาในการเลือก (Choice Time) กิจกรรมฝึกการควบคุมอารมณ์ (Emotional Regulation) กิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา (Problem Solving) กิจกรรมฝึกตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Session) และกิจกรรมสะท้อนคิด (Self-reflection)

แบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence Self-assessment) หมายถึง เครื่องมือวัดความสามารถและทักษะที่เกี่ยวกับการรู้จักและเข้าใจตนเองตามทฤษฎีของ Gardner เป็นลักษณะแบบรายงานตนเอง ชนิดกระดาษคินสอ

แบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ (Intrapersonal Intelligence Test) หมายถึง เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถและทักษะที่เกี่ยวกับการรู้จักและเข้าใจตนเองตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Open Sesame

คะแนนความถูกต้อง (Response Accuracy Score) หมายถึง จำนวนข้อทั้งหมดที่กลุ่มตัวอย่างตอบถูกขณะทำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการกดปุ่มเลือกคำตอบภายในระยะเวลาที่กำหนด

ระยะเวลาตอบสนอง (Response Time) หมายถึง ระยะเวลาเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างกดปุ่มตอบสนองขณะทำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ คำนวณได้โดยการนำผลรวมของเวลาที่คิดตั้งแต่เริ่มต้นของแต่ละข้อที่ตอบถูกของแบบวัด เมื่อมีการกดปุ่มตอบสนองจากกลุ่มตัวอย่าง มาหารกับจำนวนข้อที่ตอบถูกทั้งหมด มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (ms)

เพศ (Gender) หมายถึง ความเป็นเพศชาย หรือเพศหญิง โดยพิจารณาจากรูปร่างลักษณะ สรีระ ไม่ได้หมายถึง เพศภาวะ หรือเพศวิถี หรือเพศตามความประสงค์ของเจ้าของสรีระ

เชาวน์ปัญญาทั่วไป (General Intelligence) หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่วัดจากแบบวัดแบบวัดเชาวน์ปัญญา Standard Progressive Matrices Sets A, B, C, & E ของ Raven นำคะแนนดิบไปเทียบเกณฑ์เชาวน์ปัญญากับ Wechsler Intelligence Scale for Children- Fifth Edition (WISC-V) Classification เขียนย่อว่า g Intelligence

เชาวน์ปัญญาทั่วไปสูง (High g Intelligence) หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่วัดจากแบบวัดแบบวัดเชาวน์ปัญญา Standard Progressive Matrices Sets A, B, C, & E ของ J C Raven นำคะแนนดิบไปเทียบเกณฑ์เชาวน์ปัญญากับ Wechsler Intelligence Scale for Children- Fifth Edition (WISC-V) Classification ได้คะแนนตั้งแต่ 110 คะแนนขึ้นไป

เชาวน์ปัญญาทั่วไปต่ำ (Low g Intelligence) หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่วัดจากแบบวัดแบบวัดเชาวน์ปัญญา Standard Progressive Matrices Sets A, B, C, & E ของ Raven นำคะแนนดิบไปเทียบเกณฑ์เชาวน์ปัญญากับ Wechsler Intelligence Scale for Children- Fifth Edition (WISC-V) Classification ได้คะแนนตั้งแต่ 89 คะแนนลงมา

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography) หมายถึง การบันทึกสัญญาณไฟฟ้าซึ่งเกิดจากผลรวมของกระแสไฟฟ้าของกลุ่มเซลล์ประสาท ผลการตรวจจะปรากฏเป็นรูปภาพคลื่นในจอภาพโดยใช้เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดพกพา Emotiv Epoc + และบันทึกสัญญาณด้วยโปรแกรม Emotiv Pro

เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram) หมายถึง เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ชนิดพกพา Emotiv Epoc + ของบริษัท Emotiv ประเทศ Germany ซึ่งมีขั้วไฟฟ้าจำนวน 14 อิเล็กโทรด 2 จุดอ้างอิง

คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brain Wave) หมายถึง ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ในการเปลี่ยนแปลงของ ศักย์ไฟฟ้าของสมองที่เกิดจากการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาท (Neuron) บริเวณที่เกี่ยวข้องส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นด้วยสารเคมีที่เรียกว่า สารสื่อประสาท

(Neurotransmitter) จะปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้ผ่านไปตามเนื้อเยื่อที่เรียกว่า ไยประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระตุ้นเซลล์ประสาทให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อกันไป

คลื่น Theta หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นความถี่ 4-8 รอบต่อวินาที (Hz)

คลื่น Alpha หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นความถี่ 8-12 รอบต่อวินาที (Hz)

คลื่น Lower beta หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นความถี่ 12-16 รอบต่อวินาที (Hz)

คลื่น Higher beta หมายถึง คลื่นไฟฟ้าสมองช่วงคลื่นความถี่ 16-25 รอบต่อวินาที (Hz)

ค่าพลังงานสัมบูรณ์ (Absolute Power) หมายถึง ค่าพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่บันทึกได้ บริเวณหรือจุดอิเล็กโทรดนั้น ๆ แต่ละช่วงความถี่ของคลื่นต่าง ๆ ซึ่งค่าที่วัดได้จะใช้ในการพิจารณาว่า บริเวณที่ต้องการบันทึกมีมากหรือน้อยเกินไปหรือไม่ มีหน่วยเป็นไมโครวัตต์ยกกำลังสอง (μV^2)

นักเรียนระดับประถมศึกษา (Primary School Student) หมายถึง บุคคลเพศชายหรือ เพศหญิงที่เรียนอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 ปีการศึกษา 2561

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอจำแนกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 3 วิธีการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของเขาวนปัญญา

ความหมายของเขาวนปัญญาตามแนวคิดดั้งเดิมมีนักจิตวิทยาได้ให้นิยามเขาวนปัญญาไว้หลายท่าน Wechsler (1958) กล่าวว่า เขาวนปัญญา คือ ความสามารถโดยรวมของบุคคลที่แสดงออกอย่างมีเป้าหมาย คิดอย่างมีเหตุผล และจัดการกับสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ Guilford (2015) กล่าวว่า เขาวนปัญญามีองค์ประกอบ 3 มิติด้วยกัน คือ 1) วิธีการคิด 2) สิ่งที่เกี่ยวข้องให้เกิดเป็นความคิด เช่น ภาพ สัญลักษณ์ หรือเรื่องราวต่าง ๆ 3) ผลของความคิด สามารถดัดแปลงนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ในการวัดเขาวนปัญญาและตีค่าออกมาเป็นคะแนนความฉลาดจากแบบวัดมาตรฐานและยังส่งผลถึงการศึกษาในปัจจุบันที่วัดความสามารถของผู้เรียนออกมาเป็นคะแนน

แนวคิดเกี่ยวกับเขาวนปัญญา (Intelligences) ที่มีมาแต่เดิมนั้น ให้ความสำคัญอยู่ที่ความสามารถด้านภาษา ด้านคณิตศาสตร์ และการคิดเชิงตรรกะหรือเชิงเหตุผลเป็นหลัก การวัดเขาวนปัญญาของผู้เรียนวัดจากคะแนนที่ได้จากแบบวัดทางสติปัญญา ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบความสามารถทั้ง 2 ด้านดังกล่าว คะแนนจากการวัดเขาวนปัญญาจะเป็นตัวกำหนดเขาวนปัญญาของบุคคลนั้นไปตลอด เพราะมีความเชื่อว่า องค์ประกอบของเขาวนปัญญาจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามวัยหรือประสบการณ์มากนัก แต่เป็นคุณลักษณะที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ต่อมา Gardner (2011, p. 3) ได้เสนอทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences) ซึ่งได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง แนวคิดนี้ทำให้เกิด

การเปลี่ยนแปลงทางความคิดเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาเป็นอย่างมาก และกลายเป็นทฤษฎีที่มีอิทธิพลอย่างต่อเนื่องต่อการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนในปัจจุบัน

Gardner ได้ให้นิยามคำว่าเชาวน์ปัญญา (Intelligences) ไว้ 3 ความหมาย ในความคิดของ Gardner (2011, pp. 64-65) เชาวน์ปัญญาของบุคคลอธิบายได้ด้วยความสามารถ 3 ประการ ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นไปตามธรรมชาติและตามบริบททางวัฒนธรรมของบุคคลนั้น 2) ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีประสิทธิภาพและสัมพันธ์กับบริบททางวัฒนธรรม และ 3) ความสามารถในการแสวงหาหรือตั้งปัญหาเพื่อหาคำตอบและเพิ่มพูนความรู้

นอกจากนั้น Gardner กล่าวถึงเชาวน์ปัญญาโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่สำคัญ 2 ประการ (Gardner, 2011, p. 15) ดังนี้

1. เชาวน์ปัญญาของบุคคลมิได้มีเพียงความสามารถทางภาษาและทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่มีอยู่หลากหลายถึง 9 ประเภท ด้วยกัน ซึ่งความจริงอาจจะมากกว่านี้ คนแต่ละคนจะมีความสามารถเฉพาะด้านที่แตกต่างไปจากคนอื่น และมีความสามารถในด้านต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ความสามารถที่ผสมผสานกันออกมา ทำให้บุคคลแต่ละคนมีแบบแผนซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตนแม้กระทั่งฝาแฝด

2. เชาวน์ปัญญาของแต่ละบุคคลจะไม่อยู่คงที่อยู่ที่ระดับที่ตนมีตอนเกิด สามารถเปลี่ยนแปลงได้ หากได้รับการส่งเสริมที่เหมาะสม

เชาวน์ปัญญา ตามพจนานุกรมคำศัพท์จิตเวชศาสตร์และจิตวิทยา สมภพ เรื่องตระกูล (2553, หน้า 101) หมายถึง ความสามารถในการรู้การเข้าใจตลอดจนความสามารถที่จะเรียนรู้และคิดอย่างมีเหตุผล และรวบรวมข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาออกไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ในปัจจุบันคำจำกัดความที่ได้รับการยอมรับจากนักวิจัยคนสำคัญด้านเชาวน์ปัญญา 52 คน คือนิยามที่ว่า เชาวน์ปัญญา หมายถึง ความสามารถทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการให้เหตุผล การวางแผน การแก้ปัญหา การคิดเชิงนามธรรม ความเข้าใจสิ่งที่ซับซ้อน ความคล่องแคล่วในการเรียนรู้ และการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งไม่ใช่แค่การเรียนรู้จากหนังสือ ทักษะด้านวิชาการหรือการทำข้อสอบได้ดี แต่ยังสะท้อนถึงความสามารถที่กว้างขวางและลึกซึ้งซึ่งสำหรับการเข้าใจสิ่งรอบตัว (Deary, Penke, & Johnson, 2010)

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าเชาวน์ปัญญาหมายถึง ความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาต่าง ๆ การสร้างสรรค์ผลงานที่มีประสิทธิภาพ การเรียนรู้ การคิดเชิงนามธรรม ด้วยการมีปฏิภาณ ไหวพริบ ฉับไว การเข้าใจสิ่งต่าง ๆ โดยง่าย

ความเป็นมาของทฤษฎีพหุปัญญา

ในปี ค.ศ.1904 กระทรวงศึกษาธิการในกรุงปารีส ได้ขอให้ Alfred Binet และคณะ นักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศส พัฒนาเครื่องมือเพื่อวัดนักเรียนกลุ่มเสี่ยงที่จะสอบตก เพื่อหาทางแก้ไข

จึงเป็นที่มาของแบบวัดเชาวน์ปัญญาแรกของโลก จนแพร่หลายไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาและใช้กันอย่างกว้างขวางในหลายปีต่อมาและเป็นที่รู้จักจนถึงปัจจุบัน โดยเรียกสิ่งที่วัดได้ว่าเชาวน์ปัญญา (Intelligence) และเรียกชื่อย่อว่าเชาวน์ปัญญา (IQ score) เกือบ 80 ปีต่อมาหลังจากมีแบบวัดเชาวน์ปัญญาฉบับแรก Gardner Armstrong (2018, p. 1) ได้กล่าวว่า คำนิยามความหมายของคำว่าเชาวน์ปัญญาแคบไป และได้เสนอทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ในหนังสือชื่อ Frames of Mind: The theory of Multiple Intelligences โดยยืนยันว่า มนุษย์มีวิวัฒนาการมานับล้านปี จนทำให้มีรูปแบบการคิดอย่างน้อย 9 รูปแบบ Hatch and Gardner (2011) ซึ่งเป็นเชาวน์ปัญญาด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านดนตรี ด้านร่างกาย และการเคลื่อนไหว ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และ ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง Gardner ได้กล่าวถึงแนวคิดใหม่เกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาว่า ความฉลาดมีหลายด้านมากกว่าที่จะจำกัดอยู่เพียงด้านเดียว และได้นิยามความฉลาดหรือเชาวน์ปัญญาใหม่ไว้ว่า เชาวน์ปัญญา คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เผชิญในชีวิตจริง ความสามารถในการค้นหาปัญหาใหม่ ๆ แล้วหาทางแก้ไขปัญหา รวมไปถึง ความสามารถในการกระทำบางสิ่งบางอย่างที่เกิดคุณค่าภายใต้วัฒนธรรมของตนเพื่อตอบสนองหรือรับใช้สังคมของตน Armstrong (2009, pp. 5-6) แต่แต่ละคนมีศักยภาพในตัวเองสำหรับความฉลาดด้านต่างๆ แต่จะมีความฉลาดบางประการเท่านั้น ที่สามารถพัฒนาขึ้นได้มากกว่าด้านอื่น ซึ่งจำเพาะกับคนๆ นั้นเท่านั้น เชาวน์ปัญญาแต่ละด้านมีความสำคัญ พิเศษเท่าเทียมกัน ไม่มีเชาวน์ปัญญาด้านใดมีคุณค่าหรือพัฒนาได้ดีกว่ากัน

Gardner (2011, p. 15) ได้ผสมผสานองค์ความรู้ทางการแพทย์ เข้ากับจิตวิทยาพัฒนาการ โดยมีพื้นฐานสำคัญมาจากองค์ความรู้จากการวิจัยด้านการแพทย์ โดยเฉพาะด้านสมองและการเรียนรู้ยาวนานมากกว่า 100 ปี นักวิจัยค้นพบว่า สมองแต่ละส่วนจะควบคุมความฉลาด แต่ละด้าน และมีหลายส่วนที่ทำงานร่วมกัน สิ่งสำคัญที่สุดที่ Gardner ย้ำเสมอ คือ

1. ทุกคนมีความฉลาดทุกด้าน
2. ความฉลาดแต่ละด้านไม่ได้แยกจากกันเด็ดขาด แต่หากผสมผสานรวมกันเป็น

บุคลิกภาพของตน

3. ทฤษฎีพหุปัญญา ไม่ได้นำเสนอเพื่อแบ่งแยก หรือจัดอันดับว่าใครฉลาดกว่ากัน แต่เพื่อให้ทุกคนในสังคมสามารถใช้ความฉลาดที่ตนถนัด เอื้อประโยชน์ให้แก่สังคมของตนอย่างเต็มความสามารถ

มนุษย์ทุกคนมีความสามารถทางเชาวน์ปัญญาในแต่ละด้านอย่างน้อยแตกต่างกัน และมีรูปแบบของเชาวน์ปัญญาที่แตกต่างกันออกไป อาทิ บุคคลที่มีเชาวน์ปัญญาหรือความฉลาดในด้านหนึ่งไม่จำเป็นต้องมีเชาวน์ปัญญาเทียบเท่ากับเชาวน์ปัญญาด้านอื่น ๆ เช่น บุคคลที่มีเชาวน์ปัญญาในด้านมิติสัมพันธ์สูงแต่อาจมีเชาวน์ปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในระดับปานกลางหรือต่ำ หรือ

บุคคลที่มีเชาวน์ปัญญาโดดเด่นในด้านการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างสูงแต่อาจขาดความสามารถในด้านดนตรี (Davis, Chritodoulou, Seider, & Gardner, 2011, p. 486)

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า พหุปัญญา (Multiple Intelligences) หมายถึง เชาวน์ปัญญาหลากหลายด้านของมนุษย์ ซึ่งเป็นการอธิบายความสามารถและศักยภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลที่แสดงออกเป็น 9 ด้าน ของ Gardner ได้แก่ ด้านภาษาศาสตร์ (Verbal-Linguistic) ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical) ด้านมิติสัมพันธ์ (Visual-Spatial) ด้านดนตรี (Musical) ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Body-Kinesthetic) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal) ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal) ด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalistic) และด้านการคงอยู่ของชีวิต (Existential)

องค์ประกอบของพหุปัญญา

ทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner (2011) ได้จำแนกเชาวน์ปัญญาไว้ในหนังสือ Frames of mind ในปี ค.ศ.1983 มีทั้งหมด 7 ด้าน ซึ่งเรียกว่า สายรุ้งแห่งความสามารถของมนุษย์ (Spectrum of Human Abilities) ประกอบด้วย ด้านภาษาศาสตร์ (Linguistic Intelligence) ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical Intelligence) ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) ด้านดนตรี (Musical Intelligence) ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic Intelligence) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Intelligence) และด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ต่อมาในปี ค.ศ. 1999 Gardner ได้เพิ่มเชาวน์ปัญญาอีก 1 ด้าน คือ ด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalistic Intelligence) และในปี ค.ศ. 2004 ได้สรุปว่าเชาวน์ปัญญาที่มีการเพิ่มอีกเป็นด้านที่ 9 คือ ด้านการคงอยู่ของชีวิต (Existential Intelligence) Gardner (2011, p. xii) จากนั้น Gardner ได้ให้สัมภาษณ์กับเว็บไซต์ Big Think ได้มีการเพิ่มเชาวน์ปัญญาอีก 1 ด้านคือ ด้านการถ่ายทอดความรู้และการสอน (Teaching pedagogical Intelligence) (January 13, 2016, wiki) แต่ยังไม่ชัดเจนและจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ส่วนมากก็ยังมีผู้กล่าวถึง เชาวน์ปัญญาเพียง 9 ด้านเท่านั้น โดย Gardner ได้อธิบายเชาวน์ปัญญาแต่ละด้าน (Davis et al., 2011, pp. 487-488) ไว้ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 เซวอร์ปัญญา 9 ด้านของ Gardner

เซวอร์ปัญญา (Intelligence)	คำอธิบาย (Definition)
ด้านภาษาศาสตร์ (Verbal-linguistic)	ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาษาพูดและภาษาเขียน เช่น การกล่าวสุนทรพจน์ การเขียนหนังสือ และการจัดบันทึก
ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical)	ความสามารถในการพัฒนาสูตร พิสูจน์สูตร การคำนวณ และการแก้ปัญหาที่เป็นนามธรรม
ด้านมิติสัมพันธ์ (Visual-spatial)	ความสามารถในการรับรู้และจัดการภาพที่มีขนาดใหญ่ และภาพที่มีความละเอียด
ด้านดนตรี (Musical)	ความสามารถในการสร้าง จดจำ และให้ความหมายของเสียงที่มีรูปแบบแตกต่างกัน
ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic)	ความสามารถในการใช้ร่างกายของตนเองในการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ หรือการแก้ไขปัญหา
ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal)	ความสามารถในการรู้จักและเข้าใจอารมณ์ ความต้องการ แรงจูงใจและเป้าหมายของผู้อื่น
ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal)	ความสามารถในการรู้จักและเข้าใจอารมณ์ ความต้องการ แรงจูงใจและเป้าหมายของตนเอง
ด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalistic)	ความสามารถในการระบุ จำแนกประเภทของพืชสัตว์ และสภาพอากาศที่มีความแตกต่างกันที่พบบนโลก
ด้านการคงอยู่ของชีวิต (Existential)	ความสามารถในการพิจารณาถึงชีวิต ความตาย ความรัก และการมีชีวิตอยู่

ความหมายของเซวอร์ปัญญาแต่ละด้าน

Armstrong (2018, pp. 2-3) ได้อธิบายความหมายของเซวอร์ปัญญาแต่ละด้าน ไว้ในหนังสือ Multiple Intelligences in the Classroom ดังนี้

1. เซวอร์ปัญญาด้านภาษาศาสตร์ (Linguistic Intelligence) หมายถึงความสามารถสูงในการใช้ภาษา ไม่ว่าจะเป็นการพูด เช่น นักเล่านิทาน นักพูด นักการเมือง หรือการเขียน เช่น กวี นักเขียน นักข่าว บรรณาธิการ รวมไปถึงความสามารถในการจัดกระทำเกี่ยวกับโครงสร้างทางภาษา เสียง ความหมาย และเรื่องเกี่ยวกับภาษา เช่น สามารถใช้ภาษาในการหวานล่อม อธิบาย และอื่น ๆ

มีทักษะในการใช้และเล่นกับคำ สามารถสื่อสารด้วยการฟัง พูด อ่าน เขียน และเชื่อมโยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังตระหนักถึงหน้าที่อันหลากหลายของภาษา โดยรู้ถึงอำนาจของภาษาในการกระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกด้วย

2. **เชาวน์ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical Intelligence)** หมายถึงความสามารถสูงในการใช้ตัวเลขอย่างมีประสิทธิภาพ (เช่น นักคณิตศาสตร์ นักบัญชี นักสถิติ) และเป็นผู้ให้เหตุผลได้ดี (เช่น นักวิทยาศาสตร์ โปรแกรมเมอร์ นักตรรกศาสตร์) นอกจากนี้ยังรวมถึงความไวในการเห็นความสัมพันธ์แบบแผนตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรมและการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล (Cause-effect) การคิดคาดการณ์ (If-then) วิธีการที่ใช้ในเชาวน์ปัญญาด้านนี้ ได้แก่ การจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปอ้างอิง การคิดคำนวณ การคิดเชิงปริมาณ การตั้งสมมติฐาน

3. **เชาวน์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual-spatial Intelligence)** คือความสามารถสูงในการมองเห็นพื้นที่ เช่น นายพราน ลูกเสือ ผู้นำทาง และสามารถคิดวิธีการใช้พื้นที่ได้ดี เช่น มัณฑนากร สถาปนิก ศิลปิน นักประดิษฐ์ เชาวน์ปัญญาด้านนี้รวมไปถึงความไวต่อ สี เส้น รูปร่าง เนื้อที่ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านี้ มีความสามารถในการมองเห็นภาพ สร้างภาพหรือคิดเป็นภาพสามารถเห็นรายละเอียดและจำลองสิ่งที่เห็นเป็นภาพหรือกราฟหรือตารางได้ มักจะนำเสนอข้อมูลทางด้านมิติให้ออกมาเป็นภาพได้

4. **เชาวน์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic Intelligence)** หมายถึงความเชี่ยวชาญในการใช้ร่างกายของตนแสดงความคิด ความรู้สึก (เช่น นักแสดง นักแสดงละครใบ้ นักกีฬา นักเต้นรำ นักกระบำรำฟ้อน) และความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์สร้างสรรค์ชิ้นงานและการหยิบจับสิ่งที่เคลื่อนไหวต่าง ๆ (เช่น ช่างปั้น จิตรกร ช่างยนต์ ศัลยแพทย์) เชาวน์ปัญญาด้านนี้รวมถึงความสามารถในการใช้ร่างกาย เช่น ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความประณีต และความสามารถทางประสาทสัมผัสทั้ง 5

5. **เชาวน์ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence)** หมายถึงความสามารถสูงในตอบรับการผลิตเสียงดนตรี จังหวะ และความสามารถพิเศษในการเข้าใจและชื่นชมแสดงออกทางดนตรีในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ นักดนตรี นักแต่งเพลง นักเรียบเรียงเสียงประสาน นักวิจารณ์ดนตรี เชาวน์ปัญญาด้านนี้รวมถึง ความไวในเรื่องจังหวะ ทำนองเสียง ตลอดจนความสามารถในการเข้าใจและวิเคราะห์ดนตรี

6. **เชาวน์ปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Intelligence)** หมายถึงความสามารถสูงในการเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก ความคิดและเจตนา แรงจูงใจของผู้อื่น รวมถึงความไวต่อการแสดงออกทางสีหน้า น้ำเสียง ท่าทางของผู้อื่น ทั้งยังสามารถจำแนกลักษณะต่าง ๆ ของ

สัมพันธ์ภาพของมนุษย์ และสามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น สามารถทำให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลปฏิบัติตามได้

7. เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและความเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)

หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับตนเอง ความสามารถในการประพัตินอย่างเหมาะสม จากความรู้นี้ เขาวนปัญญาด้านนี้ประกอบด้วย การรู้จักตนเองตามความเป็นจริง รู้ว่าตนมีจุดอ่อนจุดแข็งอย่างไร มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความปรารถนาของตนเอง มีความสามารถที่จะฝึกตนเอง (Self-discipline) เข้าใจตนเอง (Self-understanding) และเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem)

8. เขาวนปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist Intelligence) หมายถึงความสามารถ

การจดจำและแบ่งชั้นประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ดอกไม้ สัตว์ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รวมไปถึงความไวต่อลักษณะของธรรมชาติต่าง ๆ เช่น รูปแบบของเมฆ ภูเขา การเจริญเติบโตของสภาพแวดล้อมในถิ่นต่าง ๆ ความสามารถชื่นชม รู้จักและเข้าใจสิ่งแวดล้อมได้ลึกซึ้ง รวมไปถึงการแยกแยะความแตกต่างและจัดหมวดหมู่ต่าง ๆ เช่น รถ รongเท้า แผ่นซีดี

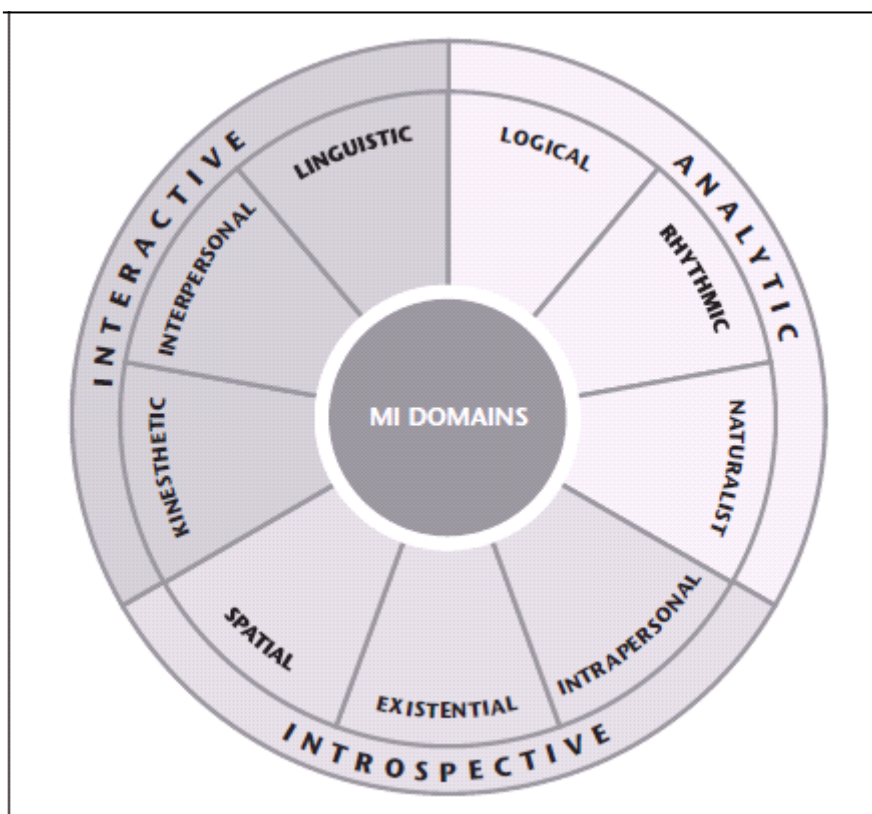
9. เขาวนปัญญาด้านการคงอยู่ของชีวิต (Existential Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการ

เข้าถึงจิตวิญญาณและสัจธรรมในการดำเนินชีวิต ความคิด สงสัยใคร่รู้ในเรื่องความเป็นไปของชีวิต ชีวิตหลังความตาย เรื่องเหนือจริง มิติลึกลับ จิตใคร่ครวญในเรื่องที่เกี่ยวกับการมีชีวิตตามความช่างสงสัยของตน ต้องการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับการคงอยู่ เป็นความสามารถของบุคคลที่พิจารณาถึงความไม่สิ้นสุดของจักรวาล และสามารถรู้ถึงบทบาทของความเป็นมนุษย์ ความสำคัญของชีวิต ความหมายของ ความตาย สภาพของโลกด้านกายภาพและด้านจิต มีประสบการณ์อันลึกซึ้งถึงความรัก ความเมตตา สนใจเกี่ยวกับงานทางศิลปะ และหาคำตอบในคำถามที่ว่า “เราเป็นใคร” “ทำไมเราจึงอยู่ที่นี้” “ทำไมเราจึงต้องตาย” บุคคลที่มีเขาวนปัญญาสูงด้านนี้ ได้แก่ นักเทววิทยา พระในศาสนาต่าง ๆ นักสอนศาสนา โยคี โตะอิหม่าม (Gardner, 2004, pp. 46-47)

McKenzie ได้หลอมรวมเขาวนปัญญาตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner ไว้เป็น 3 ด้าน

(McKenzie, 2012, p. 10) ดังนี้

1. ด้าน Analytic Domain ประกอบด้วย เขาวนปัญญาด้านตรรกะ ด้านดนตรี และด้านธรรมชาติวิทยา
2. ด้าน Introspective Domain ประกอบด้วย เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านการคงอยู่ของชีวิต
3. ด้าน Interactive Domain ประกอบด้วย เขาวนปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านภาษา และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยเขาวนปัญญา ทั้ง 3 กลุ่มนี้แสดงดังภาพที่ 2-1



รูปภาพที่ 2-1 Wheel of MI domains (McKenzie, 2012, p. 11)

สรุปได้ว่าตามแนวคิดของ Gardner พหุปัญญาประกอบด้วย เขาวนปัญญาชุดที่ 1 คือ เขาวนปัญญาที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ (Intellectual Intelligence) ได้แก่ เขาวนปัญญาด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านดนตรี ด้านร่างกาย-การเคลื่อนไหว ด้านมิติสัมพันธ์ เขาวนปัญญาชุดที่ 2 คือเขาวนปัญญาด้านบุคคล (Personal Intelligence) ประกอบด้วย ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เขาวนปัญญาด้านสุดท้ายคือ ด้านธรรมชาติวิทยา และการคงอยู่ของชีวิต

หลักพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญา

Gardner จัดความสามารถด้านต่าง ๆ ว่าเป็นเขาวนปัญญา แทนที่จะเรียกว่า ความถนัด หรือความสามารถเฉพาะด้าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ (Gardner, 2011, pp. 67-71; Armstrong, 2018, pp. 4-11)

1. เขาวนปัญญาที่มีลักษณะเฉพาะด้านจากการศึกษาความเสียหายของสมองระหว่างที่ Gardner ทำงานกับองค์กรทหารผ่านศึกที่เมืองบอสตันพบเหตุการณ์เกี่ยวกับความเสียหายของสมอง เช่น คนที่สมองส่วนหน้าซ้ายเสียหายที่เรียกว่า Broca's Area น่าจะเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับภาษา พบว่าคนนั้นจะมีความยากลำบากในการพูด อ่าน เขียน แต่เขายังร้องเพลง คิดเลข เต็มอัตรา

สนองความรู้สึกมีสัมพันธภาพกับผู้อื่นได้เหมือนเดิม และคนที่สมองส่วนกลางด้านขวา (Temporal Lobe of Right) ถูกทำลายก็ทำให้หมดความสามารถทางดนตรี ขณะที่สมองส่วนหน้ามีผลต่อเขาวรรณ ปัญญาด้านบุคคล

2. ตัวอย่างจากนักปราชญ์และบุคคลที่มีความสามารถพิเศษ นักปราชญ์หรือผู้มีความสามารถพิเศษมักจะมีสติปัญญาอย่างใดอย่างหนึ่งเด่นออกมาชัดเจน เสมือนภูเขาบนที่ราบ โดยความสามารถที่โดดเด่นนั้นจะสูงเหมือนภูเขา แต่ความสามารถด้านอื่นด้อยเหมือนที่ราบ เช่น ในภาพยนตร์เรื่อง The rain man ที่สร้างจากเรื่องจริง Raymond ตัวเอกของเรื่องมีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ สามารถคำนวณตัวเลขมาก ๆ ได้อย่างรวดเร็ว แต่มีเขาวรรณปัญญาด้านอื่นต่ำมาก เขาใช้ภาษาได้ไม่ดี ขาดมนุษยสัมพันธ์และไม่เข้าใจชีวิตตนเอง และนักปราชญ์บางคนมีความสามารถทางด้านดนตรีแต่ไม่สามารถอ่านจับใจความได้

3. พัฒนาการของเขาวรรณปัญญาและช่วงผลงานสูงสุด ความฉลาดหรือเขาวรรณปัญญาด้านต่าง ๆ จะเปลี่ยนแปลงในวัฒนธรรมที่ยกย่องคุณค่าและความงอกงามของเขาวรรณปัญญาด้านนั้น ความงอกงามของเขาวรรณปัญญาแต่ละด้านจะมีวิถีพัฒนาการต่างกัน เช่น บางด้านจะเห็นได้ชัดตั้งแต่วัยเด็ก เช่น ด้านดนตรี Mozart สามารถแต่งดนตรีได้ตั้งแต่อายุ 4 ขวบในขณะที่เดียวกัน นักแต่งเพลงนักดนตรีหลายคนยังมีความสามารถไปจนถึงวัยชราอายุ 80-90 ปี ก็ยังสามารถแต่งเพลง เล่นดนตรี อำนวยเพลงวงดนตรีได้อย่างดี เขาวรรณปัญญาด้านดนตรีจะยังไม่ปรากฏในวัยเยาว์มาก เช่นดนตรี แต่จะพัฒนาสูงสุดในตอนวัยรุ่น ตัวอย่างเช่น Blaise, Pascal และ Karl, Friedrich, Gauss แต่นักคณิตศาสตร์บางคนก็ถึงขั้นสูงสุดประมาณ 40 ปี ดังนั้น เขาวรรณปัญญาสามารถฝึกฝนได้ นักแตงนวนิยาย บางคนประสบความสำเร็จตอนอายุ 40-50 ปี หรือมากกว่านั้น คุณยาย Moses ฝึกวาดภาพเมื่ออายุ 75 ปี และประสบความสำเร็จสูงสุด Piaget ได้นำแผนผังพัฒนาการทางตรรกะและคณิตศาสตร์ว่าวัยใดจะคิดได้อย่างไร Erik Erikson คิดแผนผังพัฒนาการทางมนุษยสัมพันธ์และความเข้าใจตนเอง Noam Chomsky หรือ Lev Vygotsky คิดแผนผังพัฒนาการทางภาษา

4. เขาวรรณปัญญาแต่ละด้านมีประวัติวิวัฒนาการอันยาวนาน Gardner สรุปว่า เขาวรรณปัญญาแต่ละด้านมีวิวัฒนาการในช่วงระยะเวลาอันยาวนาน เช่น เขาวรรณปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ จะเป็นได้จากภาพเขียนในถ้ำก่อนประวัติศาสตร์ เขาวรรณปัญญาด้านดนตรีที่สามารถย้อนกลับไปดูร่องรอยทางโบราณคดีจากเครื่องดนตรีสมัยก่อน ทฤษฎีพหุปัญญาก็มีบริบทต่างไปเช่นกัน เขาวรรณปัญญาบางด้านมีความสำคัญในสมัยก่อน แต่อาจไม่สำคัญในสมัยปัจจุบัน เช่นในเขาวรรณปัญญาด้านการเคลื่อนไหวร่างกายได้รับการยกย่องเมื่อร้อยกว่าปีก่อนในอเมริกา เพราะสมัยนั้นเป็นสังคมเกษตรต้องอาศัยพละกำลังในการล่าสัตว์ เก็บเกี่ยวผลผลิต ในอนาคตเขาวรรณปัญญาบางด้านเช่น ด้านมิติสัมพันธ์จะเพิ่มสูงขึ้นเพราะในยุคข่าวสารได้รับข้อมูลจากทีวี คอมพิวเตอร์และแหล่งข้อมูลออนไลน์ เช่นเดียวกับด้านธรรมชาติวิทยาที่ช่วยกันคิดปกป้องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กันมนุษย์

5. ข้อเสนอแนะจากแบบวัดทางจิตวิทยา แม้ Gardner จะไม่ค่อยเห็นด้วยกับแบบวัดมาตรฐานนี้ แต่ Gardner กล่าวว่าสามารถวัดเชาวน์ปัญญาบางด้านได้ เช่น แบบวัดเชาวน์ปัญญาสำหรับเด็กของ Wechsler (Wechsler Intelligence for Children) ซึ่งมีแบบวัดย่อยทางภาษา (คำศัพท์) วัดเชาวน์ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว แบบวัดทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการรู้จักและเข้าใจตนเอง อาจใช้ของ Vineland Society Maturity Scale และ Coppersmith Self-Esteem Inventory

6. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยจิตวิทยาการทดลอง จากการศึกษาทดลองทางจิตวิทยา พบว่าเชาวน์ปัญญาแต่ละด้านจะแยกส่วนกัน เช่น ผู้ที่อ่านหนังสือเก่งไม่สามารถถ่ายโอนความสามารถไปยังคณิตศาสตร์ได้ หรือบางคนมีความจำดีในเรื่องคำพูดและภาษา แต่จะจำหน้าคนไม่ได้เลยหรือบางคนมีความสามารถทางดนตรีมีความไวต่อเสียงดนตรี แต่ไม่ถนัดในเสียงคนพูด แสดงให้เห็นว่าทุกคนมีความสามารถที่แสดงออกในระดับที่แตกต่างกันความฉลาดเป็นเรื่องที่เฉพาะของบุคคลและแต่ละพื้นที่สมอง

7. เชาวน์ปัญญา มีลักษณะความสามารถหลักหรือชุดของการปฏิบัติการในเชาวน์ปัญญา แต่ละด้าน Gardner กล่าวว่าเชาวน์ปัญญาแต่ละด้านจะมีชุดความสามารถหลักของตน เช่น เชาวน์ปัญญาด้านดนตรีจะมีความสามารถประกอบด้วย ความไวต่อจังหวะ เสียง ทำนอง หรือเชาวน์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวก็จะมีชุดความสามารถในการเลียนแบบการเคลื่อนไหวของผู้อื่น มีความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก Gardner เคยคาดหวังว่าจะค้นหาความสามารถเชาวน์ปัญญาแต่ละด้านบนจอคอมพิวเตอร์

8. เชาวน์ปัญญาแต่ละด้านมีระบบสัญลักษณ์ของตน Gardner กล่าวว่า เครื่องบ่งชี้ที่แสดงความแตกต่างระหว่างคนกับสัตว์คือคนสามารถสร้างสัญลักษณ์ เชาวน์ปัญญาแต่ละด้านมีระบบสัญลักษณ์ของแต่ละด้าน เช่นเชาวน์ปัญญาด้านภาษา ก็มีระบบภาษาพูด ภาษาเขียน ภาษาต่าง ๆ เชาวน์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ก็มีภาษากายพิภพที่สถาปนิกใช้ หรือภาษาจีนที่ใช้คำแทนความหมายแต่ละคำเลย

หลักสำคัญของทฤษฎีพหุปัญญา

ทฤษฎีพหุปัญญา มีหลักสำคัญเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาดังนี้ (Armstrong, 2018, pp. 11-13)

1. คนทุกคนมีเชาวน์ปัญญาทั้ง 9 ด้าน ทฤษฎีนี้เชื่อว่าคนทุกคนมีเชาวน์ปัญญาทั้ง 9 ด้าน เพียงแต่จะมีมากน้อยด้านใด กวีคนสำคัญของเยอรมัน คือ Johann Wolfgang von Goethe เป็นทั้งกวี รัฐบุรุษ นักวิทยาศาสตร์และนักปรัชญา ดูเหมือนจะมีเชาวน์ปัญญาทั้ง 9 ด้านในระดับสูงทุกด้าน แต่คนส่วนใหญ่จะมีเด่นเพียงหนึ่งหรือสองด้าน ส่วนด้านอื่นจะมีไม่สูงมาก

2. ทุกคนสามารถพัฒนาเชาวน์ปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้นถึงระดับที่ใช้การได้ แม้บางคนจะรู้สึกว่าคุณมีเชาวน์ปัญญาบางด้านน้อย เช่น ด้านดนตรี ด้านคณิตศาสตร์ แต่ Gardner เชื่อว่าถ้ามีการให้กำลังใจ เสริมแรง ฝึกฝนอบรมที่เหมาะสม สามารถพัฒนาเชาวน์ปัญญาทั้ง 9 ด้านต่าง ๆ ได้

ยกตัวอย่างโปรแกรมการสอนดนตรีให้เด็กของ Suzuki (Suzuki Talent Education Program) ที่สามารถฝึกเด็กให้มีความสามารถทางดนตรีขั้นสูงได้ตั้งแต่เด็ก โดยมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ความร่วมมือของผู้ปกครอง การมีประสบการณ์ทางดนตรีตั้งแต่เด็กและได้รับการสอนให้เล่นดนตรีตั้งแต่เด็ก การจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมเชาวน์ปัญญาในด้านอื่นก็มีเช่นกัน

3. เชาวน์ปัญญาด้านต่าง ๆ ทำงานร่วมกันในวิถีที่ซับซ้อน Gardner ชี้แจงว่าเชาวน์ปัญญาแต่ละด้านที่กล่าวมาเป็นเพียงการอธิบายลักษณะแต่ละด้านเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงเชาวน์ปัญญาหลายด้านจะทำงานปฏิสัมพันธ์กัน เช่น ในการประกอบอาหารจะต้องอ่านวิธีทำ (ด้านภาษา) คำนวณส่วนผสม (ด้านคณิตศาสตร์) เมื่อทำเสร็จแล้วให้สมาชิกในครอบครัวพอใจ (ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล) ทำให้ตนเองมีความสุขและภาคภูมิใจ (ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง) เป็นต้น

4. เชาวน์ปัญญาแต่ละด้านจะมีการแสดงความสามารถได้หลากหลาย เช่น ด้านภาษา บางคนอาจไม่มีความสามารถในการอ่าน แต่เล่าเรื่องและนิทานได้เก่ง ใช้ภาษาพูดคล่องแคล่ว หรือบางคนไม่มีความสามารถทางกีฬา จึงเหมือนด้อยเชาวน์ปัญญาด้านร่างกาย แต่อาจใช้ร่างกายในการทอผ้าได้ดี หรือเล่นหมากรุกเก่ง จึงแสดงให้เห็นว่าเชาวน์ปัญญาแต่ละด้านสามารถแสดงออกได้หลายทิศทาง

Gardner (Armstrong, 2018, pp. 22-23) ได้อธิบายไว้ว่า เชาวน์ปัญญาจะพัฒนาขึ้นได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับเหตุปัจจัยต่อไปนี้

1. สภาพทางชีววิทยาของบุคคล (Biological Endowment) ได้แก่ กรรมพันธุ์ หรือการกระทบกระเทือนของสมองก่อนตั้งครรภ์ ระหว่างตั้งครรภ์ และเมื่อเกิดมาแล้ว

2. ประวัติชีวิตของคนแต่ละคน (Personal Life History) ได้แก่ ประสบการณ์ที่มีกับพ่อแม่ ครู พี่น้องและเพื่อนฝูง ซึ่งอาจจะเป็นประสบการณ์ที่จะช่วยพัฒนาปัญญา หรือทำให้การพัฒนาปัญญาชะงักงัน

3. พื้นฐานทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม (Cultural and Historical Background) ตลอดจนระยะเวลา สถานที่เกิดและการเติบโตจะมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมปัญญาบางด้านและไม่ส่งเสริมปัญญาบางด้าน

ตัวกระตุ้นและตัวบั่นทอนเชาวน์ปัญญา

ประสบการณ์ที่ตกผลึก กับประสบการณ์ที่บั่นทอนเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาเชาวน์ปัญญา “ประสบการณ์ที่ช่วยตกผลึก” เป็นคำที่ David Feldman แห่งมหาวิทยาลัยทัฟท์ได้คิดค้น และ Gardner ได้นำไปใช้อย่างกว้างขวาง ประสบการณ์ที่ช่วยตกผลึกเป็นจุดสำคัญในการพัฒนาเชาวน์ปัญญาและความสามารถ ประสบการณ์นี้มักจะเกิดขึ้นตั้งแต่ปฐมวัย แต่ก็อาจเกิดได้ระหว่างอายุต่าง ๆ ตัวอย่าง เช่น Albert Einstein นักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญของโลก เมื่ออายุ 4 ขวบ Einstein ได้เล่นกับเข็มทิศ จึงทำให้สนใจอยากรู้เรื่องของโลกและจักรวาลมาก ประสบการณ์นี้ปลูกความสามารถ

ของ Einstein อยู่เสมอ ทำให้เริ่มคิดและสนใจศึกษาจนเป็นนักวิทยาศาสตร์ชื่อดังของโลก จะเห็นได้ว่า ประสบการณ์ที่ช่วยตกผลึกจะเป็นประสบการณ์ที่ปลูกเร้าเขาวนปัญญาที่มีอยู่ให้พัฒนาจนถึงขั้นสูงสุด ในทางตรงกันข้าม “ประสบการณ์ที่บั่นทอน” หมายถึง ประสบการณ์ที่ตัดรอนการพัฒนาเขาวนปัญญา เช่น ในวิชาศิลปะ ครูพูดเยาะเย้ยผลงานศิลปะต่อหน้าเพื่อน ๆ เหตุการณ์ครั้งนั้นอาจจะ เป็นจุดที่ตัดการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านมิติไปโดยสิ้นเชิง หรือพ่อแม่ที่ตะโกนด่าว่าในขณะที่เด็กเล่นเปียโน เด็กก็อาจไม่แตะต้องเปียโนอีกเลย ประสบการณ์บั่นทอนจะเป็นประสบการณ์ที่ทำให้คนรู้สึก โกรธ อาย กลัว หรือเกิดอารมณ์อันไม่พึงประสงค์ทั้งหลายซึ่งสัมพันธ์กับเขาวนปัญญาความสามารถ ด้านใดก็จะบั่นทอนตัดรอนพัฒนาการของเขาวนปัญญาและความสามารถด้านนั้น ๆ (Armstrong, 2018, pp. 23-24)

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเขาวนปัญญาได้แก่ การได้รับการส่งเสริมจาก ครอบครัวที่ดี การได้ครูที่ดี การได้อยู่ในสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ดี มีประสบการณ์ที่กระตุ้นและไม่บั่น ทอนเขาวนปัญญาด้านนั้น สิ่งเหล่านี้จะเป็นปัจจัยส่งเสริมให้เด็กพัฒนาเขาวนปัญญาในทางที่ถูกต้อง

แนวทางการส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญา

ในการส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญาให้กับเด็ก ทุกคนต้องเข้าใจว่า เด็กทุกคนไม่ใช่ อัจฉริยะแต่เด็กทุกคนมีความสามารถถึงขีดสูงสุดของแต่ละบุคคลได้ การเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดง ออกถึงความรู้สึกของตนเอง จากประสบการณ์ที่ได้รับด้วยการสื่อสารด้านต่าง ๆ เช่น การพูดแสดง ความคิดเห็น การวาดภาพสิ่งที่ตนเองประทับใจ เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นการเรียนรู้ที่ เด็กจะ จดจำไปได้ยาวนาน และได้แสดงความสามารถของตนเองได้อย่างแท้จริง ประสบการณ์ต่อไปนี้จะ เป็น สิ่งแวดล้อมที่จะช่วยพัฒนาหรือบั่นทอนการพัฒนาของเขาวนปัญญา (Armstrong, 2018, pp. 24-25)

1. การมีอุปกรณ์เหมาะสม หรือครูดี (Access to Resources or Mentor) เช่น ถ้าเกิดมา ในครอบครัวที่ยากจน ก็อาจจะไม่มีทุนที่จะซื้อเครื่องดนตรี หรือไปเข้าเรียนพิเศษวิชาดนตรี ปัญญา ทางด้านดนตรีก็อาจจะไม่มีโอกาสได้แสดงออก

2. องค์ประกอบทางประวัติศาสตร์-วัฒนธรรม (Historical-cultural Factors) เช่น ถ้าเป็น นักเรียนที่มีแนวโน้มชอบวิชาคณิตศาสตร์ ในขณะที่สังคมขณะนั้นกำลังส่งเสริมวิชาคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์อย่างสุดขีด มีการให้ทุนอย่างมากมาย เขาวนปัญญาทางด้านคณิตศาสตร์ก็จะได้รับการ สนับสนุนได้มาก

3. องค์ประกอบทางภูมิศาสตร์ (Geographic Factors) เช่น ถ้าเกิดมาในท้องถิ่นที่เป็นไร่ นา ก็จะได้พัฒนาเขาวนปัญญาทางกาย มากกว่าคนที่เกิดในเมืองหลวง

4. องค์ประกอบทางครอบครัว (Familial Factors) เช่น ถ้าอยากจะเป็นศิลปิน นักวาด ภาพ แต่พ่อแม่ต้องการให้เป็นนักกฎหมาย บางทีอิทธิพลของพ่อแม่ทำให้ต้องพัฒนาทางด้านภาษา ส่วนเขาวนปัญญาด้านศิลปะอาจจะไม่ได้รับการสนับสนุนเลย

5. องค์ประกอบทางด้านสถานการณ์ (Situational Factors) เช่น เมื่อเล็กๆ ต้องดูแลน้อง เพราะเป็นครอบครัวใหญ่ จึงไม่มีเวลาที่จะพัฒนาเขาวนปัญญา หรือความสามารถพิเศษใด ๆ

สรุปได้ว่าการส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญานั้น เป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ ตั้งแต่วัยเด็ก โดยการจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลาย และอยู่ในความสนใจของเด็กเพราะการที่เด็กได้ค้นพบความสามารถที่แท้จริงของตนเอง ซึ่งจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นสิ่งที่เด็กได้รับประสบการณ์ตรงตลอดจนผู้ใหญ่ให้การสนับสนุนส่งเสริม และเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา

สุภาภรณ์ ปั่นกล้า (2558) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้กิจกรรมศิลปะเชิงพหุปัญญาตามแนวคิดของ Gardner ที่ส่งเสริมความสุขและทักษะทางศิลปะในเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 50 คน โดยใช้กิจกรรมศิลปะเชิงพหุปัญญาตามแนวคิดของ Gardner สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ความสุขของเด็กปฐมวัยสูงกว่าก่อนใช้กิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญ

Emmiyati et al. (2014) ได้วิจัยเรื่องลักษณะพหุปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศอินโดนีเซียโดยใช้แบบวัดพหุปัญญาที่ปรับปรุงจากแบบวัดของ Berman (1998); McKenzie (1999) และ Armstrong (2009) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 302 คน ใน Makassar ประเทศอินโดนีเซีย ผลการวิจัย พบว่า เขาวนปัญญาที่มีระดับสูงที่สุดคือ ด้านการคงอยู่ของชีวิต รองลงมาคือ เขาวนปัญญา 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านภาษา เขาวนปัญญาที่อยู่ในระดับปานกลางคือ ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ด้านดนตรี ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว และด้านธรรมชาติวิทยา เมื่อพิจารณาตามเพศ พบว่า นักเรียนชายมีเขาวนปัญญาในระดับสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว และด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ในขณะที่นักเรียนหญิงมีเขาวนปัญญาด้านดนตรี ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านการคงอยู่ของชีวิตสูงกว่า และผลการวิจัยแสดงอีกว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในเขาวนปัญญาด้านภาษา ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านธรรมชาติวิทยา

Yeh (2014) ได้วิจัยเรื่อง การสอนวัฒนธรรมและภาษาผ่านการสอนภาพยนตร์ตามทฤษฎีพหุปัญญาในห้องเรียนภาษาต่างประเทศ ซึ่งใช้กิจกรรมต่าง ๆ ผ่านการใช้โมเดลการทำภาพยนตร์ กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 เพื่อเพิ่มทักษะทางภาษาและวัฒนธรรม โดยกิจกรรมที่ใช้ คือ ผู้อ่านบทภาพยนตร์ การแสดงบทต่าง ๆ การอ่านออกเสียง การนำเสนอปากเปล่า Task-based Activity, Process Writing และการเขียนเรื่อง

Gunduz and Ozcan (2016) ได้วิจัย การพัฒนาพหุปัญญาด้วยการเล่าเรื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการนำไปใช้และประสิทธิภาพของหลักสูตรการพัฒนาพหุปัญญาของนักเรียน

อนุบาลผ่านกิจกรรมการเล่าเรื่อง (Storytelling) โดยใช้การวิจัยแบบ Mixed Methods ทั้งเชิงบรรยายและเชิงทดลอง ศึกษาแก่นักเรียนอนุบาลอายุ 5 ปี 24 คนในโรงเรียนรัฐบาล โดยใช้การเล่าเรื่องเป็นนิทานให้เด็กคิดและทำกิจกรรมที่พัฒนาเขาวรรณปัญญาทั้ง 8 ด้านของเด็ก เป็นเวลา 14 สัปดาห์ เก็บข้อมูลด้วยการใช้วิดีโอเทปและกล้องถ่ายวิดีโอ และแบบสำรวจรายการ 74 ข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหา 8 ด้าน ภาษา 10 ข้อ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ 7 ข้อ ด้านมิติสัมพันธ์ 8 ข้อ ด้านดนตรี 10 ข้อ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว 10 ข้อ ด้านธรรมชาติ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการเข้าใจตนเองด้านละ 9 ข้อ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนอนุบาลมีการพัฒนาเขาวรรณปัญญาด้านภาษามิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านธรรมชาติผ่านการใช้กิจกรรมการเล่าเรื่องได้ดี และยังพบว่าสามารถพัฒนาเขาวรรณปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ดนตรี ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วย

Kim and Ham (2016) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลของหลักสูตรวิชาการคิดและการแสดงออกตามทฤษฎีปัญหา เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหาและการเล่าเรื่อง (Storytelling) ในวิชาการคิดและการแสดงออก กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัย Hanseo University ที่ต้องปรับตัวกับปัญหาต่าง ๆ ในการเริ่มเรียนมหาวิทยาลัยโดยฝึกให้นักศึกษาได้ค้นพบหนทางของตนเองผ่านการคิด การสำรวจตนเอง (Self-exploration) ด้วยการเล่าเรื่อง การสะท้อนคิดด้วยตนเอง (Self-reflection) เพื่อสร้างการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความเป็นตัวตน ค้นหาตนเองโดยไม่มีการตัดสิน ได้เล่าในสิ่งที่อยู่ในจิตใจสำนึกซึ่งเป็นประสบการณ์ที่น่าจดจำ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง คือ การเขียนจดหมายถึงตนเองอย่างอบอุ่น สร้างแรงบันดาลใจให้ตน ขยันเรียน เขาวรรณปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว คือ การฝึกคิดถึงการเคลื่อนไหวเร็วช้าว่าต่างกันอย่างไร เขาวรรณปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา คือ คิดว่าสิ่งแวดล้อมจะเปลี่ยนไปอย่างไรเราจะรู้สึกอย่างไรและเราจะตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมอย่างไร เขาวรรณปัญญาด้านดนตรี คือ การฝึกทำเสียงดัง ๆ ในห้องเรียน

Djuwita and Jamaris (2017) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาประสิทธิภาพของครูในการพัฒนาปัญหาของเด็กวัย 5-6 ปี โดยการสอนแบบองค์รวม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับและสร้างประสิทธิภาพของครูในการพัฒนาเด็กวัย 5-6 ปี ตามหลักของปัญหาแบบองค์รวม วิธีการวิจัยเป็นแบบผสมผสาน โดยประยุกต์แนวทางวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Martini Jamaris's Action Research Model กลุ่มตัวอย่างคือ ครูปฐมวัยจำนวน 4 คน เด็กปฐมวัย 19 คน อายุ 5-6 ปี ในประเทศอินโดนีเซีย โดยพัฒนาการสอนแบบองค์รวม ให้ครูเพื่อที่จะไปพัฒนาปัญหาของเด็กปฐมวัย แล้ววัดปัญหาของเด็ก โดยการสังเกต สัมภาษณ์ และศึกษาร่องรอยเอกสาร พบว่าหลังการวิจัย ครูมีความสามารถในการสอนแบบองค์รวมเพิ่มขึ้น และปัญหาของเด็กปฐมวัยเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 85.16

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีปัญญาส่วนใหญ่เป็นการวัดระดับเชาวน์ปัญญาด้านต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์กับทักษะด้านอื่น ๆ และมีการสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาจนถึงปริญญาตรี โดยกิจกรรมที่สอดคล้องกับทฤษฎีทฤษฎีปัญญาทำให้พัฒนาเชาวน์ปัญญาแต่ละด้านได้สูงขึ้น

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) เป็นเชาวน์ปัญญาที่สำคัญด้านหนึ่งในทฤษฎี ทฤษฎีปัญญา Gardner ได้ให้นิยามเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไว้ว่า Gardner (2011, p. 253) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับตนเอง การเข้าถึงความรู้สึก การแสดงออกหรืออารมณ์ของตนเอง มีความสามารถในการแยกแยะความรู้สึกต่าง ๆ เหล่านี้และบอกได้ว่าเป็นความรู้สึกใด สามารถจับอารมณ์และจัดกลุ่มได้ (ลงรหัสได้) ใช้ความรู้ด้วยความเข้าใจ และใช้ในการนำพฤติกรรมของตนได้ ในรูปแบบพื้นฐานเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง หมายถึงความสามารถในการแยกแยะความรู้สึกได้มีความสุข จากความเจ็ดปวด โดยจำแนกว่าอยากที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวออกจากสถานการณ์นั้น ๆ แต่ในความหมายที่ลึกลงไปในเรื่อง Frames of Mind Gardner กล่าวว่า เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง คือการที่คนนั้นสามารถจับความรู้สึกและแสดงอารมณ์ต่าง ๆ ที่ซับซ้อนหลากหลายได้ บุคคลที่มีลักษณะเชาวน์ปัญญาด้านนี้ ได้แก่ นักแตงนวนิยาย ที่สามารถเขียนความรู้สึกอย่างไร้ครวญ นักบำบัดที่สามารถรู้ความรู้สึกที่ลึกซึ้งของคนไข้ และนักปราชญ์ที่สามารถเขียนถึงประสบการณ์ภายในของตนเพื่อถ่ายทอดเรื่องราวเล่าขานและสอนคนในชุมชน

Gardner ยังกล่าวอีกว่า เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เป็นความฉลาดที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตมนุษย์ คือ ความสามารถสูงในการรู้จักตนเองและสามารถประพฤติปฏิบัติตนได้จากความรู้สึกตนนี้ ความสามารถในการรู้จักตน ได้แก่ รู้จักตัวเองตามความเป็นจริง เช่น มีจุดอ่อน จุดแข็งเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ความคิด ความปรารถนาของตน มีความสามารถที่จะฝึกตนเองและเข้าใจตนเอง ผู้ที่มีปัญญาสูงด้านนี้จะเป็นผู้ที่ประเมินและเข้าใจอารมณ์ของตนเองได้ดี สามารถแยกสภาพจิตและอารมณ์ของตนเอง และนำความสามารถในการเข้าใจจิตใจตนเองไปใช้ในการดำเนินชีวิตที่ดี บุคคลที่มีปัญญาสูงด้านนี้ ได้แก่ พระ นักสอนศาสนา นักแนะแนว นักธุรกิจที่ดำเนินกิจการตนเอง บุคคลเหล่านี้จะชอบคิดไตร่ตรอง ชอบนั่งสมาธิ ชอบค้นคว้าเรื่องทางด้านจิตใจ และอีกลักษณะหนึ่งของบุคคลปัญญาสูงด้านนี้ มักเป็นผู้ที่ฟังตนเอง ชอบอิสระ มีวินัยในตนเองสูง และไม่ชอบทำงานกับผู้อื่น ชอบทำงานตามลำพัง ทั้งนี้ Gardner ยังสรุปไว้ว่า เชาวน์ปัญญาด้านการ

รู้จักและเข้าใจตนเองเป็นความฉลาดในตน (Sense of Self) การพัฒนาด้านในของบุคคล (Internal Aspects of a Person) (Gardner, 2011, p. 310)

Gardner ได้กล่าวถึงคำนิยามของเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในหนังสือ Multiple Intelligences Reframed (Gardner, 1999, p. 16) ว่า เขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองคือศักยภาพในการเข้าใจตนเองอย่างลึกซึ้ง โดยรู้จักจุดอ่อนจุดแข็ง ความคิด จินตนาการ ความสนใจ และความรู้สึกด้านในสุดของตน สามารถจัดการและใช้ความรู้นี้อย่างมีประสิทธิภาพ

Gardner ได้กล่าวอีกครั้งในหนังสือ Gardner (2004, pp. 39-40) Changing Minds: The Art and Science of Changing our Own and Other People Minds เขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองหมายถึง ความสามารถในการแยกแยะความรู้สึกความต้องการ อารมณ์และรู้จักความสามารถที่แท้จริงของตนเองนำมาใช้ในทางที่เหมาะสมและเกิดผลในเป้าหมายชีวิตของตนเอง ถ้าในการทำงานหรือธุรกิจเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองคือมิติหนึ่งที่คุณสามารถประเมินตนเองได้อย่างทั่วทั้งหมด ประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา เช่น อับราฮัม ลินคอล์น เป็นคนที่รู้จักตัวเองมากที่สุด และประธานาธิบดีโรนัลด์ แรแกน เป็นคนที่ใคร่ครวญตนเอง ทุกคนไม่ว่าจะเป็นนักลงทุน ผู้บริหาร นักการเงินต้องมีความรู้เกี่ยวกับตนเอง เข้าใจตนเองรู้ว่าสิ่งใดควรพัฒนา ควรหยุด ควรต่อสู้หรือควรถอยห่าง ต้องรู้จักใช้ความรู้นี้ในการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในการทำงานให้ตนเองและผู้อื่นทำงานร่วมกันได้ อีกทั้งคนที่มิใช่เขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสามารถใช้ประโยชน์ในการนำใจตนเอง มีความสามารถในการออกแบบโมเดลการทำงานของตนเอง ระบุนิสัย เป้าหมาย ความกลัว จุดอ่อนและจุดแข็งของตนเอง ใช้ความรู้นี้ในการตัดสินใจอย่างรอบคอบและมีความสุข Gardner (2004, p. 45) และช่วยสร้างรูปแบบที่เหมาะสมตามความคิดของแต่ละคนในการตัดสินใจเรื่องต่างๆในชีวิตของตน (Perez & Ruz, 2014)

ในบทความ Multiple Lenses on The Mind (Gardner, 2005, p. 8) ได้นิยาม เขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไว้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่า หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจตนเองว่ามีจุดแข็งจุดอ่อน ความปรารถนา ความกลัวอย่างไร การเข้าถึงอารมณ์ของตนเองสำคัญต่อเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง Gardner ยังกล่าวถึงทฤษฎีเขาวรรณอารมณ์ของ Daniel Goleman คือ ความหมายที่คล้ายคลึงกันกับเขาวรรณปัญญาส่วนบุคคล (Personal Intelligence)

Gardner ได้เขียนหนังสือ Multiple Intelligences (Gardner, 2006, p. 17) และกล่าวถึงเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไว้ว่า ความรู้เกี่ยวกับด้านในของตน คือเข้าถึงอารมณ์ ความรู้สึก ความสามารถในการแยกแยะอารมณ์ต่าง ๆ ของตน และบอกได้ ใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ชี้แนะพฤติกรรมของตนเองได้ คนที่มีเขาวรรณปัญญาด้านนี้สูงจะมีรูปแบบที่มีประสิทธิภาพในการนำพาชีวิตไปสู่ความสำเร็จ

นอกจากนั้นยังมีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาอีกหลายท่าน ได้นิยามเขาวรรณปัญญาด้าน

การรู้จักและเข้าใจตนเองตามพื้นฐานจากทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner ไว้ เช่น

Smith (2008, p. 2) ได้เขียนบทความวิจัย เรื่อง พหุปัญญา: รูปแบบที่มีประสิทธิภาพที่สุดสำหรับการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 (Multiple Intelligences: The Most Effective Platform for Global 21st Century Education and Instructional Methodologies) และให้ความหมายเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองว่า ความสามารถในการเข้าใจตนเอง ขึ้นชมความรู้สึก ความกลัว และแรงจูงใจของตน ในมุมมองของ Gardner ยังหมายถึงรวมถึงการมีรูปแบบเจตคติในการทำงานของตนเอง สามารถใช้ความรู้ที่นำพาชีวิตของตนได้

Bellanca (2009, p. 3) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง คือ เขาวนปัญญาของการรู้ตน หรือความสามารถในการรู้จักตนเอง และนำไปสู่ความรับผิดชอบในชีวิตและการเรียนรู้ของตนเองได้ บุคคลที่มีเขาวนปัญญาด้านนี้จะสามารถเข้าใจอารมณ์ต่าง ๆ ของตน และกำหนดพฤติกรรมตนได้ ชอบมีเวลาในการใคร่ครวญ สะท้อนคิด และประเมินตนเองที่รอบด้าน การพิจารณาทบทวนความคิดตนเอง การสำรวจจิต (Introspection) จะทำให้เกิดเขาวนปัญญาด้านนี้เข้าถึงตนได้อย่างสูงสุด

นอกจากนี้ Davis and Gardner ได้อธิบายความหมายของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและการเข้าใจตนเอง ในหนังสือ The Theory of Multiple Intelligences ไว้ว่า คือความสามารถในการรู้จักและเข้าใจอารมณ์ ความปรารถนา แรงจูงใจและความตั้งใจของตนเอง (Davis, Christodoulou, Seider, & Gardner, 2011, p. 488)

McKenzie (2012, p. 9) ได้นิยามเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตามทฤษฎีพหุปัญญาในมุมมองของการเรียนรู้ ไว้ว่า คือความรู้สึก คุณค่า และเจตคติ เป็นเจตคติที่ชัดเจนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ตั้งมั่นในคุณค่าในสิ่งที่ตนเรียนและเรียนรู้อย่างแน่วแน่ในรูปแบบการเรียนรู้ของตนเอง

Tan (2012) ได้ให้ความหมายของความเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ว่าเป็นความสามารถในการรู้จัก ตระหนักรู้ในตนเอง สามารถเท่าทันตนเอง ควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และสถานการณ์ รู้ว่าเมื่อใดควรเผชิญหน้า เมื่อใดควรหลีกเลี่ยง เมื่อใดต้องขอความช่วยเหลือ มองภาพตนเองตามความเป็นจริง รู้ถึงจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องของตนเอง ในขณะที่เดียวกันก็รู้ว่าตนมีจุดแข็ง หรือความสามารถในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความคาดหวัง ความปรารถนา และตัวตนของตนเองอย่างแท้จริง

Gangadevi and Ravi (2014) ได้กล่าวว่า เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง คือความสามารถในการคิดทบทวนและเข้าใจตนเองในมุมมองต่าง ๆ ความสามารถในการวางแผนล่วงหน้า และนำชีวิตตนเองได้ นักเรียนที่มีเขาวนปัญญาด้านนี้สูงจะสามารถเข้าใจจุดเด่น จุดด้อยของตน

Habeeb and Fatema (2016) ได้ระบุว่า เซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง หมายถึงการเข้าใจตนเองโดยรู้ว่าตนเป็นใครมีความสามารถอย่างไร ต้องการที่จะทำอะไร สิ่งใดควร หลีกห่างและสิ่งใดควรเข้าหาและทำสิ่งนั้น

Armstrong (2018, p. 3) อธิบายความหมายของเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและการเข้าใจตนเองไว้ว่า หมายถึง การรู้จักตนเองและความสามารถในการแสดงออกบนพื้นฐานของความรู้ นั้น เซาว์นปัญญาด้านนี้ ประกอบด้วย การรับรู้ภาพลักษณ์ที่แท้จริงของตนเอง (จุดแข็งและข้อจำกัดของตนเอง) ได้แก่ การตระหนักรู้อารมณ์ภายใน ความตั้งใจ แรงจูงใจ นิสัยใจคอ ความปรารถนาของตน และอีกประการคือความสามารถในการสร้างวินัยในตนเอง (Self-discipline) การเข้าใจตนเอง (Self-understanding) และเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem)

สำหรับนักวิชาการของไทย นรินทร์ หวังศรีวัฒนกุล (2560, หน้า 56) ได้อธิบายความหมายของเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไว้ว่า คือความสามารถในการรู้จักตนเอง ควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะและสถานการณ์ รู้ว่าเมื่อไรควรเผชิญหน้าเมื่อไรควร หลีกเลีย้ง เมื่อไรต้องขอความช่วยเหลือ มองภาพตนเองตามความเป็นจริง รู้ถึงจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องของตนเอง และรู้ว่าตนมีจุดแข็ง หรือความสามารถในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความคาดหวัง ความปรารถนา

ดังนั้นเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตามทฤษฎีของ Gardner จึงสรุปความหมายได้ว่า เซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการตระหนักรู้และเข้าใจ อารมณ์ ความปรารถนา แรงจูงใจ ความตั้งใจของตนเอง ความสามารถในการรู้จักตนตามความเป็นจริงเกี่ยวกับจุดอ่อนจุดแข็งของตนเอง (Self-awareness) สามารถจัดการ และควบคุมการแสดงออกของตนอย่างเหมาะสม (Self-regulation) สามารถนำความรู้จักตนนี้ไปใช้ในการวางแผนกำหนดเป้าหมายนำตนสู่ความสำเร็จ (Self-direction) และเห็นคุณค่าในตนเอง

ทักษะของเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

Gardner ได้อธิบายถึง เซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไว้ในหนังสือ Frames of Mind (Gardner, 2011, pp. 252-257) ว่า รูปแบบเซาว์นปัญญาด้านนี้จะเป็นการสะท้อนคิดด้วยตนเอง (Self-reflection) และการตระหนักรู้คิดภายในของตนเอง (Metacognition Awareness of Internal State of Being) รวมไปถึงลักษณะอื่น ๆ ได้แก่ 1) การตระหนักรู้ในความรู้สึกของตนเอง (Awareness of Self-feeling) 2) การตระหนักรู้ในจุดเด่นจุดด้อยของตนเอง (Awareness of One's Strength and Weakness) 3) การมีความสนใจด้วยตนเอง (Self-attention) 4) การจูงใจตนเอง (Self-motivation) 5) การรู้อารมณ์ตนเอง (Self-temperament) 6) การสร้างแรงบันดาลใจด้วยตัวเอง (Self-aspiration) 7) ความสามารถในการสร้างวินัยในตนเอง (Ability of Doing Self-discipline) 8) การเข้าใจตนเอง (Self-understanding) และ 9) การมั่นใจในตนเอง (Self-confidence)

Tan (2012) ได้ศึกษาตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner ได้จำแนกเขาวนปัญญาที่เกี่ยวข้องกับบุคคล (Personal Intelligence) ออกเป็น 2 ด้านซึ่งมีความสัมพันธ์กันคือ เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal) และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับทฤษฎีความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Intelligence) เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง พบว่าประกอบด้วยสมรรถนะ การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) การจัดการตนเอง (Self-management) และการสร้างแรงจูงใจ (Motivation)

McKenzie (2012, p. 26) ได้ระบุถึงองค์ประกอบสำคัญของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner ไว้ดังนี้

1. การตระหนักรู้ด้านจิตพิสัย (Affective Awareness) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับความรู้สึก เจตคติ มุมมอง (Outlook) ของตนเอง
2. การตระหนักรู้ในด้านจริยธรรม (Ethical Awareness) หมายถึง การตั้งข้อปฏิบัติของตนเองและจัดลำดับความสำคัญในสิ่งที่ถูกต้องได้ (Setting of one's Principles and Moral Priorities)
3. การจัดระเบียบตนเอง (Self-regulation) หมายถึง การควบคุมกำกับความคิด (Thought) การกระทำ (Action) และพฤติกรรม (Behavior) ของตนเอง
4. กระบวนการรู้คิด (Metacognition) หมายถึง การตระหนักรู้ในกระบวนการคิดของตน

Shearer and Karanian (2017) ได้ศึกษางานวิจัยจำนวน 73 เรื่อง ตั้งปี ค.ศ. 1998-2014 ที่มีการใช้อ้างอิงจำนวน 627 ครั้ง สังเคราะห์ที่ได้องค์ประกอบหลักของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ได้แก่

1. องค์ประกอบดั้งเดิม (Original Core Cognitive Units) ประกอบด้วย การเข้าใจตนเอง (Self-understanding) การควบคุมการรู้คิดของตนเอง (Metacognition) การจัดการอารมณ์ (Emotional management)
2. องค์ประกอบที่มีการทบทวนใหม่ ประกอบด้วย การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) การควบคุมตนเอง (Self-regulation) ความสามารถของสมองในการบริหารจัดการชีวิต (Executive function) การบริหารจัดการตนเองต่อผู้อื่น (Self-other management)

นอกจากนั้น Armstrong (2018, p. 3) ได้กล่าวว่า เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเกี่ยวข้องกับทักษะเหล่านี้ คือ ความสามารถในการรู้จักตนเอง (Self-knowledge) การสร้างวินัยในตนเอง (Self-discipline) การเข้าใจตนเอง (Self-understanding) และเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem)

จากการทบทวนวรรณกรรม และศึกษาเอกสารสามารถสรุปได้ว่า เชาว์ปัญญาด้านการรู้จัก และเข้าใจตนเองมีความเกี่ยวข้องกับทักษะต่าง ๆ เกี่ยวกับตนเอง ได้แก่ ความสามารถในการตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) การบริหารจัดการตนเอง (Self-management) การจัดระเบียบหรือควบคุมตนเอง (Self-regulation) และการนำตนเอง (Self-direction) การสร้างแรงจูงใจ (Motivation) การจัดการอารมณ์ (Emotion Management) การตระหนักรู้ในเจตคติ (Affective Awareness) การตระหนักรู้คุณธรรมของตนเอง (Ethical Awareness) การตระหนักรู้ในกระบวนการคิดของตน (Metacognition or Awareness of one's thought process) การเข้าใจตนเอง (Self-understanding) ความสามารถในการรู้จักตนเอง (Self-knowledge) การสร้างวินัยในตนเอง (Self-discipline) และเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) ความสามารถของสมองในการบริหารจัดการชีวิต (Executive Function) และการบริหารจัดการตนกับผู้อื่น (Self-other Management) ความสามารถเหล่านี้ Gardner รวมเรียกว่า ความฉลาดในตน “Self Smart”

ผู้วิจัยได้หลอมรวมทักษะที่กล่าวมาข้างต้นโดยตีความจากคำนิยามของเชาว์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner คือ การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) การจัดระเบียบหรือควบคุมตนเอง (Self-regulation) และ การนำตนเอง (Self-direction) ซึ่งทักษะดังกล่าวสามารถอธิบายได้ดังนี้

การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness)

การตระหนักรู้ในตนเอง หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ความรู้สึก เข้าใจความคิดและอารมณ์ต่าง ๆ ว่าส่งผลอย่างไรต่อตนเอง Tenny et al. (2013) เข้าใจรับรู้และควบคุมความนึกคิด และอารมณ์ของตนได้ โดยทั่วไปการตระหนักรู้ในตนเองประกอบด้วยทักษะ 3 ประการคือ การรู้อารมณ์ (Emotional Self-awareness) การประเมินอารมณ์ที่แท้จริง (Self-assessment) และความมั่นใจในตนเอง (Self-confidence) ทั้งสามทักษะมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน และสามารถฝึกฝนให้ทุกคนมีทักษะเหล่านี้ให้ดีขึ้นได้ MTD Training (2010) การรู้อารมณ์ (Emotional Self-awareness) คือความชัดเจนว่ารู้สึกอย่างไรที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้นการประเมินอารมณ์ที่แท้จริง (Self-assessment) คือ การรู้จักอ่อน จุดแข็งของตนเองอย่างซื่อสัตย์ และความมั่นใจในตนเอง (Self-confidence) หมายถึง การรู้ความรู้สึกและใช้ความรู้เกี่ยวกับความรู้สึกของตนเองที่รู้สึกครั้งแรก (Tan, 2012)

การจัดระเบียบหรือควบคุมตนเอง (Self-regulation)

การจัดระเบียบตนเองหรือควบคุมตนเอง (Self-regulation) คือ การรับผิดชอบต่ออารมณ์ของตนเอง การควบคุมอารมณ์ที่ขึ้นลงของตน Batool (2013) จัดการความรู้สึกภายใน ความฉุนเฉียว และปฏิกิริยาไหวพริบของตนเอง บุคคลสามารถมีอำนาจในการควบคุมอารมณ์และสามารถจัดการทำให้ตนเองมีความสุข เศร้า หรือโกรธ เข้าใจอารมณ์ที่เกิดขึ้นและคิดก่อนที่จะแสดงออกไป การบริหารจัดการหรือควบคุมตนเอง (Self-regulation) มีความหมายลึกซึ้งกว่า การบังคับอารมณ์ (Self-control)

ไม่หลีกเลี่ยงนี้ ปฏิเสธหรือระงับความรู้สึกนั้น สามารถควบคุมและเลือกที่จะแสดงออกอย่างมั่นใจในชีวิตได้ Tan (2012) มีทักษะที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการตนเอง 6 ทักษะคือ การบังคับตน (Self-control) การไว้ใจตน (Trustworthiness) การมีสติรู้ตัว (Conscientiousness) ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability) การกำหนดเป้าหมายสู่ความสำเร็จ (Achievement Orientation) และความริเริ่ม (Initiative) MTD Training (2010) ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Skill) ที่สถาบันวิจัยแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา National Research Council (2010, p. 63) ระบุทักษะกว้างๆ 2 ทักษะ คือ ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability) คือ ความสามารถและความแน่วแน่ที่จะเผชิญกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและแปลกใหม่ และตอบสนองกับสภาวะนั้นอย่างมีประสิทธิภาพ ปรับตัวเข้ากับคน การสื่อสาร วัฒนธรรมและทำงานในหลากหลายลักษณะ อีกทักษะหนึ่งคือ ความสามารถในการจัดการหรือพัฒนาตน (Self-management/ Self-development) หมายถึง ความสามารถในการทำงานเดี่ยวหรือเป็นทีมสามารถจูงใจตนเองและกำกับตนได้ มีความตั้งใจที่จะค้นข้อมูลและทักษะใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน

การนำตนเอง (Self-direction)

การนำตนเอง หมายถึง ความสามารถในการจูงใจตนเองและกำกับตนได้ มีความตั้งใจที่จะค้นหาข้อมูลและทักษะใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน สามารถใช้ความรู้จากการรู้จักและเข้าใจตนเอง มาสร้างแรงจูงใจและรูปแบบในการนำชีวิต ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ให้นำพาไปสู่เป้าหมายของตนเอง และความสามารถในการตั้งเป้าหมายและจดจ่อสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย Mohamad and Jais (2016) การจูงใจ (Motivation) คือ สิ่งซึ่งควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์ อันเกิดจากความต้องการ (Needs) พลังกดดัน (Drives) หรือ ความปรารถนา (Desires) ที่จะพยายามดิ้นรนเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะเกิดมาตามธรรมชาติหรือจากการเรียนรู้ก็ได้ แรงจูงใจเกิดจากสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอกตัวบุคคลนั้น ๆ เอง ภายใน ได้แก่ ความรู้สึกต้องการ หรือขาดอะไรบางอย่าง จึงเป็นพลังชักจูง หรือกระตุ้นให้มนุษย์ประกอบกิจกรรมเพื่อทดแทนสิ่งที่ขาดหรือต้องการนั้น ส่วนภายนอกได้แก่ สิ่งใดก็ตามที่มาแรงเร้า นำช่องทาง และมาเสริมสร้างความปรารถนาในการประกอบกิจกรรมในตัวมนุษย์ แรงจูงใจนี้อาจเกิดจากสิ่งเร้าภายในหรือภายนอก แต่เพียงอย่างเดียว หรือทั้งสองอย่างพร้อมกันได้

ความสำคัญของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองนั้นมีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิต สามารถเรียบเรียงได้ดังต่อไปนี้

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2550, หน้า 31) ได้กล่าวถึง การรู้จักและเข้าใจตนเองมีความสำคัญดังนี้

1. การรู้จักและเข้าใจตนเองเป็นความพยายามแก้ไขตนเองให้มีความประพฤติปฏิบัติได้

เหมาะสม ยอมรับความจริงในสิ่งที่ประกอบเป็นตัวตน ทำให้มีแนวทางในการปรับปรุงตนเองให้เป็นที่รักใคร่ ชอบพอคนอื่น ๆ ให้มากยิ่งขึ้น ทำให้สามารถปรับตัวให้มีชีวิตที่มีความหมาย มีความกระตือรือร้นและมีชีวิตชีวาในการดำเนินชีวิตมากขึ้น

2. การรู้จักและเข้าใจตนเอง ช่วยให้บุคคลรู้ขอบเขตความสามารถ ความชำนาญ ตลอดจนข้อด้อยต่าง ๆ และความเข้าใจตนเอง เป็นพื้นฐานในการเข้าใจผู้อื่น โดยสามารถแสดงพฤติกรรมได้ตอบกับบุคคลอื่นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3. การรู้จักและเข้าใจตนเอง จะช่วยให้เกิดการยอมรับตนเองตามที่เป็นจริงได้อย่างมีเหตุผล จึงมีผลทำให้ตนเองเกิดความมั่นใจในตนเองมากขึ้น มีสุขภาพจิตที่ดี รู้คุณค่าของตนเองมากขึ้นและสามารถควบคุมตนเอง ไม่ให้แสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมต่อหน้าคนอื่น ๆ

บุคคลที่พิจารณาตัวเองตามความเป็นจริง จะรู้จักและเข้าใจตนเองอย่างถูกต้อง วิเคราะห์วิจารณ์ตนเองตลอดจนยอมรับคำวิจารณ์ของคนอื่น โดยไม่หลอกหรือเข้าข้างตนเอง ย่อมก่อให้เกิดคุณค่าต่าง ๆ ดังนี้ (ธัญญภัทร์ ศิริชชนราโรจน์, 2559, หน้า 228)

1. ทำให้สามารถควบคุมตนเองได้ดีขึ้น
2. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตนเองไปในทางที่ดีขึ้น
3. ช่วยให้เห็นพฤติกรรมและเหตุจูงใจของพฤติกรรมของตนชัดเจนขึ้น
4. ช่วยให้สามารถตั้งเป้าหมายและวางแผน ตลอดจนทำงานได้อย่างดีตามความสามารถที่มีอยู่
5. ช่วยให้รู้จักและเข้าใจคนอื่นดีขึ้น
6. ช่วยทำให้มีความสัมพันธ์ที่ดีกับคนอื่น

Lussier (2010) ระบุไว้ว่า ผู้ที่มีเขavnปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจะเป็นผู้จัดการชีวิตได้ดี ด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ

1. เข้าใจตนเอง บุคคลเหล่านี้จะตระหนักในจุดอ่อน จุดแข็ง ข้อดีข้อด้อยของตนได้ดีซึ่งจะทำให้สามารถเตรียมพร้อมที่จะรับกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี
2. เข้าใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและบุคคล คือ เข้าใจและรับรู้ธรรมชาติรอบตัวและผู้อื่นที่สัมพันธ์ด้วย และปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

สรุปได้ว่าเขavnปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเป็นเขavnปัญญาที่ทุกคนควรมี เพื่อมีชีวิตอยู่อย่างมีความสุขและรู้คุณค่า การเป็นคนที่ยอมรับตนเอง อยู่กับตัวตนเป็นปัจจุบันได้ ก็จะไม่สร้างปัญหาให้กับใคร และกับอะไร เป็นหัวใจสำคัญของการมีความสุข และเกิดสันติภาพของโลก เนื่องจากการเข้าใจตนเองทำให้เข้าใจมุมมองของผู้อื่นและปฏิบัติตนไปในทางที่เหมาะสมทำให้ตนเองแลผู้อื่นมีความสุขสงบ

การวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ทฤษฎีพหุปัญญาเป็นพื้นฐานที่จะรู้ว่าเด็กแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามจุดแข็งในเชาวน์ปัญญาแต่ละด้านที่ตนมีอยู่ Gardner and Hatch ได้สร้างเครื่องมือวัดลักษณะเป็นการให้เด็กทำงานเพื่อประเมินความฉลาดในสภาพจริง มีชื่อว่า The Modified Spectrum Field Inventory ในปี ค.ศ. 1990 เป็นการวัดสำหรับเด็กปฐมวัยลักษณะเป็นชุดการวัด (Battery) โดยให้ทำงาน 15 งาน เกี่ยวกับจำนวนตัวเลข วิทยาศาสตร์ ภาษา การเคลื่อนไหว ศิลปะและทักษะทางสังคมภายในเวลาหนึ่งชั่วโมง ประโยชน์จากการวัดแบบนี้เป็นทั้งหลักสูตรการฝึกและการวัดเชาวน์ปัญญาไปพร้อมกัน การวัดเชาวน์ปัญญานั้นยังมีข้อถกเถียงกันเกี่ยวกับการวัดว่าสามารถจะวัดได้หรือไม่ นักวิจัยต่างก็ยังคงพยายามพัฒนาเครื่องมือในการวัดพหุปัญญาแต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับ และ Gardner เองก็ไม่ค่อยเห็นด้วยกับการใช้มาตรวัดต่าง ๆ เครื่องมือวัดเชาวน์ปัญญาที่เที่ยงตรงและยุติธรรม Gardner กล่าวว่า เครื่องมือต้องสามารถหรือควรวัดให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่หลากหลาย ต้องใช้การประเมินตามสภาพจริง เพื่อสนับสนุนทฤษฎีพหุปัญญา และมีเครื่องมือหลายแบบวัดที่สามารถวัดได้เช่น Teele Inventory of Multiple Intelligences (TIMI), Multiple Intelligences Inventory (MII), Multiple Intelligences Assessment Technique (MIAT) และ Multiple Intelligences Development Assessment Scales (MIDAS) นอกจากนี้ Gardner ยังกล่าวว่า แบบวัดทางจิตวิทยาสามารถวัดเชาวน์ปัญญาบางด้านได้ เช่น แบบวัดเชาวน์ปัญญาสำหรับเด็กของ Wechsler (Wechsler Intelligence for Children) ที่มีแบบวัดทางภาษา และวัดเชาวน์ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว แบบวัดทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการเข้าใจตนเองอาจใช้ของ Vineland Society Maturity Scale และ Coppersmith Self-Esteem Inventory

นับตั้งแต่ทฤษฎีพหุปัญญาเป็นที่แพร่หลายไปทั่วโลกมักมีคนถาม Gardner ว่า จะมีแบบวัดเชาวน์ปัญญาที่วัดได้ครอบคลุมทุกเชาวน์ปัญญาทุกด้านหรือไม่ Gardner จึงอธิบายถึงหลักในการประเมินพหุปัญญาว่า ควรจะใช้วิธีหลากหลายและมี 8 หลักการดังนี้

1. เน้นที่การประเมินมากกว่าการทดสอบ Gardner ไม่ค่อยแน่ใจกับการทดสอบและการประเมินว่าจะสะท้อนสิ่งที้นักการศึกษาต่าง ๆ ใช้อยู่ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ การประเมินควรเป็นการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับทักษะและศักยภาพของบุคคลเพื่อมีเป้าหมายที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์กับบุคคลนั้นๆ และสภาพแวดล้อมของชุมชนนั้น (เช่น โรงเรียน หรือ บริษัทที่ใช้ผลการประเมิน) การประเมินต่างจากการทดสอบตรงที่วิธีการดึงข้อมูลออกมาจากสถานการณ์ตามธรรมชาติที่เป็นอยู่อย่างแท้จริง มีการจัดฉากสภาพแวดล้อมน้อย ซึ่งไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะหาเครื่องมือที่เป็นมีรูปแบบมาดำเนินการ สิ่งเหล่านี้ในแวดวงจิตวิทยาและการศึกษาควรดำเนินการที่ต้องทำความเข้าใจ

เกี่ยวกับการประเมิน ควรอำนวยความสะดวกแนะนำวิธีการและการวัดที่จะช่วยให้เป็นการประเมินที่มีประโยชน์ เป็นระบบ บางอย่างใช้การทดสอบได้ แต่ส่วนใหญ่ควรจะใช้การประเมินมากกว่า

2. การประเมินต้องเป็นไปอย่างง่าย เป็นธรรมชาติและเกิดขึ้นในตารางเรียน การประเมินต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ เกิดขึ้นได้ง่ายเป็นส่วนหนึ่งในสถานการณ์ขณะที่กำลังเรียนรู้ ไม่ควรแยกส่วนจากห้องเรียน ครูและนักเรียนประเมินร่วมกัน ไม่ใช่การสอนเพื่อการประเมิน

3. มีความตรงที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม (Ecological Validity) ปัญหาของมารตวัดที่มีรูปแบบคือความตรง เช่น มารตวัดความคิดสร้างสรรค์ ในการวัดหุปัญญาที่เช่นกัน มักมีปัญหาและข้อจำกัดในการทำนายผลในปีต่อ ๆ ไป ว่ายังมีเขาวนปัญญาที่อยู่หรือไม่ การประเมินในปัจจุบันยังห่างไกลกับการประเมินที่ครอบคลุม ถ้าจะให้ผลออกมาทำนายได้ต้องประเมินให้ตรงตามสถานการณ์ที่แท้จริง

4. เครื่องมือวัดเขาวนปัญญาต้องยุติธรรม เครื่องมือที่วัดต้องยุติธรรมต่อเขาวนปัญญาที่วัดส่วนมากวัดเพียงเขาวนปัญญา 2 ด้าน คือ ภาษาและคณิตศาสตร์ ไม่ใช่ว่าเครื่องมือเดียวจะสามารถทำนายเขาวนปัญญาด้านอื่น ๆ ได้ การแก้ปัญหาคือต้องวัดให้ตรงและสอดคล้องกับเขาวนปัญญานั้น เช่น เขาวนปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ใช้เขียนบอกทิศทางไปสถานที่ต่าง ๆ เขาวนปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ก็ดูจากการเรียนรู้และเต้นหรือออกกำลังกายท่าทางแบบใหม่ได้ เขาวนปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลก็ประเมินจากการใช้ทักษะการตอบโต้และนำเสนอในที่ประชุม จึงจะถือว่าการประเมินที่ยุติธรรมและใช้ได้จริงมากกว่า การนั่งทดสอบด้วยแบบวัดในห้องสอบ

5. ใช้การประเมินที่หลากหลายวิธีการ

6. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล, ระดับพัฒนาการ และความสามารถของแต่ละคน แบบวัดมาตรฐานควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ เพราะเป็นหัวใจที่สำคัญ ความแตกต่างเหล่านี้ควรใช้แบบวัดที่แตกต่างและเหมาะสมกับวัย ระดับพัฒนาการ หรือความสามารถที่ต่างกัน

7. ใช้สื่ออุปกรณ์ที่น่าสนใจและจูงใจ การประเมินที่ดีต้องเกิดขึ้นในบริบทที่เด็กทำงาน ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ การทำโครงการ และสร้างชิ้นงานซึ่งต้องมีสื่อและอุปกรณ์ที่สอดคล้องกับสิ่งที่จะประเมิน สามารถดึงความสนใจของเด็กให้ทำงานนั้นได้ดีซึ่งง่ายกว่าการออกแบบตัวเลือกที่ครอบคลุมในแบบวัด

8. เป็นการประเมินเพื่อเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน เป็นลักษณะสถานการณ์ให้เด็กเรียนรู้ และฝึกฝน พัฒนาความสามารถไปในตัว เช่น โครงการ Project Zero ที่เป็นแนวทางให้เกิดการประเมินรูปแบบใหม่ ๆ ในปัจจุบัน

เครื่องมือวัดหุปัญญาที่ทบทวนวรรณกรรมและเอกสารพบว่ามีหลายลักษณะส่วนใหญ่เป็นการสำรวจความถนัด ลักษณะเด่น และค้นหารูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล โดยยกตัวอย่างได้ ดังนี้

1. แบบวัด Teele Inventory of Multiple Intelligences (TIMI) ถูกพัฒนาขึ้นโดย Teele ในปี ค.ศ. 1992 เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ได้ทุกช่วงวัย เป็นลักษณะรูปภาพที่ผู้ถูกวัดไม่จำเป็นต้องอ่านหรือเขียนหนังสือได้ โดยใช้เด็ก คนทั่วไป และผู้ที่ไม่มีความรู้ภาษาอังกฤษ เป็นรูปภาพหมีแพนด้าทำกิจกรรมต่าง ๆ จำนวน 56 ภาพ โดยผู้ถูกประเมินจะต้องเลือกภาพที่ตรงกับลักษณะความสามารถของตนใน 28 สถานการณ์ ซึ่งมีคะแนน จาก 0-8 เขาวนปัญญาที่วัดประกอบด้วย ด้านภาษา ตรรกะและคณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ ดนตรี ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล แล ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

2. แบบวัด Multiple Intelligence Developmental Assessment Scales for Children (MIDAS-for-KIDS พัฒนาโดย Shearer ในปี ค.ศ. 1997 ปัจจุบันพัฒนามาจนถึง ค.ศ.2018 จากพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner MIDAS มี 3 ฉบับที่เหมาะสมช่วงวัยของผู้ถูกประเมิน คือ เด็กเล็ก เด็กโต และผู้ใหญ่ เป็นแบบประเมินฉบับเดียวที่ Gardner ได้ตรวจสอบด้วยตนเอง เครื่องมือเป็นแบบกระดาษดินสอมีการประเมินเป็น 4 ชั้น 1) เป็นการประเมินเขาวนปัญญาแต่ละด้าน 2) เป็นการวัดทักษะที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาแต่ละด้าน 25 ทักษะ 3) เป็นการวัดทักษะเพิ่มเติม คือ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ (Innovative) หลักตรรกะ (General Logic) และความเป็นผู้นำ (Leadership) 4) เป็นการวัดเชิงคุณภาพโดยพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จาก 3 ชั้นแรก แบบวัดนี้ใช้ได้กับผู้ที่อายุ 14 ปีขึ้นไป หรือมีความสามารถในการอ่านระดับ 6 เก็บข้อมูลได้ 2 ลักษณะ โดยการประเมินตนเอง และการสัมภาษณ์ตามโครงสร้างแต่ละข้อประกอบด้วยข้อคำถาม แบบมาตราประมาณค่า (Likert Scale) 6 ระดับ A, B, C, D, E, F ข้อความสอดคล้องกับข้อคำถาม เช่น ไม่เคย แทบจะไม่ บางครั้ง บ่อย ๆ เกือบทุกครั้ง และฉันไม่รู้ เป็นต้น แต่ละช่วงใช้เวลาประมาณ 25-35 นาที แต่ถ้าสัมภาษณ์ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ซึ่งต้องระวังการตีความของผู้ประเมินให้มีความเที่ยงและความตรง

3. แบบสำรวจรายการเพื่อประเมินพหุปัญญาของนักเรียน (Checklist for Assessing Students' Multiple Intelligences) พัฒนาโดย Armstrong ในปี ค.ศ.1994 เป็นแบบสำรวจว่านักเรียนมีลักษณะนั้นหรือไม่ ปัจจุบันมีผู้แปลงเป็นแบบวัดออนไลน์เพื่อสะดวกในการใช้ประเมิน

4. แบบสำรวจพหุปัญญา (Multiple Intelligence Inventory) พัฒนาโดย Walter McKenzie ในปี ค.ศ.1999 และปรับปรุงมาจนถึง ปี ค.ศ. 2017

เครื่องมือวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ส่วนการวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง Gardner ได้กล่าวไว้ว่า เป็นสิ่งที่ไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากคนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน การที่จะใช้มาตรวัดเดียวกันนั้นย่อมเป็นไปได้ และเขาวนปัญญาด้านนี้เป็นเรื่องนามธรรมที่ไม่สามารถบอก หรือแสดงออกมาว่าคนนั้นรู้จักตัวเองมากน้อยเท่าใด และรู้จักตัวเองแท้จริงอย่างไร Gardner (2004, p. 40) แต่เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสามารถสำรวจได้จากแบบประเมินมาตรฐาน Multiple Intelligence

Developmental Assessment Scales for Children (MIDAS-for-KIDS) ที่ใช้ประเมินเชาวน์ปัญญา 8 ด้านของ Gardner ซึ่งมีข้อคำถาม 14 ข้อ ตั้งแต่ข้อที่ 67-80 ที่เกี่ยวข้องกับเชาวน์ปัญญา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ดังนี้

- ข้อที่ 67 นักเรียนเลือกกิจกรรมที่จะทำเพราะว่ามันเป็นสิ่งที่ท้าทายใช่หรือไม่
- ข้อที่ 68 มันยากหรือไม่ในการที่นักเรียนจะควบคุมอารมณ์และความรู้สึกของตัวเอง
- ข้อที่ 69 มันง่ายหรือไม่เมื่อต้องเปลี่ยนจากกิจกรรมที่เพิ่งเริ่มทำไปยังอีกกิจกรรมหนึ่ง
- ข้อที่ 70 นักเรียนสามารถบอกข้อผิดพลาดของตัวเองใช่หรือไม่
- ข้อที่ 71 การมีสมาธิจดจ่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเรื่องง่ายสำหรับนักเรียนหรือไม่
- ข้อที่ 72 นักเรียนทำงานต่าง ๆ ได้ดีด้วยตัวของตัวเองใช่หรือไม่
- ข้อที่ 73 เมื่อจะทำโครงการหรืออะไรสักอย่างหนึ่ง นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่า

ตอนเสร็จมันจะออกมาเป็นอย่างไรใช่หรือไม่

- ข้อที่ 74 นักเรียนคิดถึงสิ่งที่อยากเป็นเมื่อโตขึ้นตนเองบ่อยแค่ไหน
- ข้อที่ 75 นักเรียนชอบตั้งใจตั้งความหวังในการทำอะไรสักอย่างหนึ่งใช่หรือไม่
- ข้อที่ 76 นักเรียนสามารถหาวิธีการในการสร้างพลังให้ตนเอง เมื่อรู้สึกเศร้าหรือผิดหวังได้หรือไม่

ข้อที่ 77 นักเรียนตัดสินใจและวางแผนเกี่ยวกับชีวิตของตนเองได้ดีใช่หรือไม่

ข้อที่ 78 นักเรียนสามารถจัดการตนเองเมื่อเวลาที่ยุ่งวุ่นวาย สามารถมีความสุขและสร้างความสนุกให้กับตนเองได้

ข้อที่ 79 นักเรียนทำการบ้านจัดเตรียมสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนได้อย่างง่ายใช่หรือไม่

ข้อที่ 80 นักเรียนรู้จักความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของตนเองได้ดีแค่ไหน

นอกจากนี้ยังมีแบบสำรวจรายการพหุปัญญาสำหรับนักเรียน ที่สำรวจลักษณะเชาวน์

ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Checklist for Assessing Students' Multiple Intelligences) เป็นแบบที่ครูประเมินว่าผู้เรียนเป็นแบบนี้หรือไม่ โดยให้ทำเครื่องหมายถูกหน้าข้อความที่ตรงกับนักเรียนคนนั้น หรือนักเรียนสามารถประเมินตนเองได้ โดยมีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้ (Armstrong, 2009, p. 38)

1. แสดงออกถึงความต้องการของตนเองอย่างชัดเจน
2. รู้ความสามารถและจุดอ่อนของตนเอง
3. ทำสิ่งนั้นได้ดีถ้าปล่อยให้ทำงานหรือเล่นเดี่ยว
4. รู้จักจัดจังหวะในการใช้ชีวิตและการเรียนรู้
5. มีความสนใจหรืองานอดิเรกที่ไม่ต้องใช้เวลาพูดยะยะ
6. มีทักษะที่ดีในการนำทางชีวิตด้วยตนเอง

7. ชอบทำงานเดี่ยวมากกว่าทำงานกับผู้อื่น
8. แสดงออกอย่างแท้จริงว่าตนเองกำลังรู้สึกอย่างไร
9. สามารถเรียนรู้จากความล้มเหลวและความสำเร็จในชีวิต
10. เห็นคุณค่าในตนเองในระดับสูง

ในแบบสำรวจพหุปัญญา (Multiple Intelligence Inventory) ของ McKenzie ฉบับสำหรับเด็ก มีข้อคำถามที่ให้ผู้สำรวจใส่คะแนน 1 คะแนน หน้าแต่ละข้อคำถามที่ตรงกับความจริงเกี่ยวกับตนเอง ดังนี้

1. ฉันชอบทำงานคนเดียว
2. ฉันสามารถอธิบายความรู้สึกของตนเองได้อย่างง่ายดาย
3. ฉันชอบตัวของฉันเอง
4. ผู้ใหญ่มักบอกว่าฉันดีร้อยและมีความมุ่งมั่นเด็ดเดี่ยว
5. ฉันชอบใช้เวลาตามลำพังคนเดียว
6. ฉันมีพื้นที่ส่วนตัวของฉัน
7. ฉันชอบเขียนเรื่องราวหรือบันทึกเหตุการณ์ประจำวันที่บ้านว่าฉันมีความรู้สึกนึกคิด

อย่างไร

8. ฉันมีงานอดิเรกที่ไม่มีคนอื่นรู้มากนัก
9. ฉันรู้ว่าฉันอยากจะเป็นอะไรเมื่อฉันโตขึ้น และอะไรคือสิ่งที่ฉันต้องการทำ
10. ฉันสามารถจัดรายการสิ่งที่ฉันจะทำและสิ่งที่ฉันต้องการปรับปรุงตนเองได้ดี

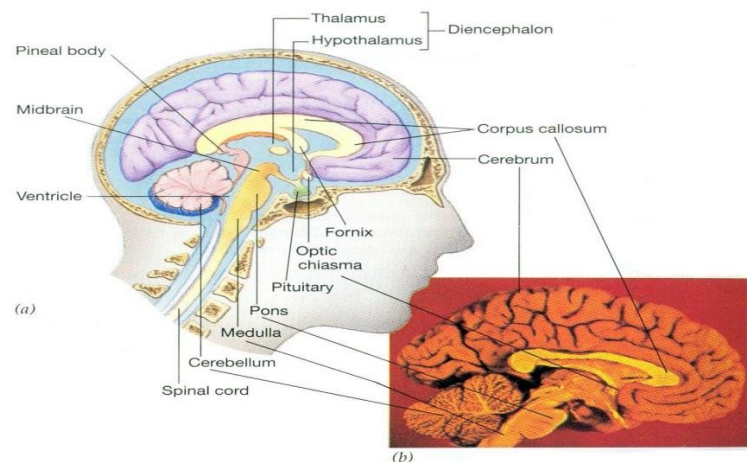
ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาโครงสร้างการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง สามารถวัดได้ด้วยวิธีการ ดังนี้

1. การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบบฉายภาพ (Functional Magnetic Resonance Imaging; fMRI) เป็นวิธีการวัดที่ศึกษาตำแหน่งของสมองที่นิยมใช้มาก เป็นการวัดทางอ้อมด้วยการประเมินค่าไฮโดรเจนอะตอม (Hydrogen, H) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักที่อยู่ภายในร่างกายมนุษย์ เช่น โมเลกุลของน้ำ (H₂O) เป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงการไหลเวียนของเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณสมองขณะทำกิจกรรมที่ต้องใช้สมอง ใช้วัดการเปลี่ยนแปลงสัญญาณในสมองเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในกิจกรรมของระบบประสาท เมื่อทำกิจกรรมนี้เพิ่มขึ้นทำให้เกิดความต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น และระบบหลอดเลือดทำการชดเชยที่มากเกินไปจริงสำหรับความต้องการนี้ เมื่อผู้รับการตรวจเข้าไปอยู่ภายใต้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องจะส่งสัญญาณคลื่นวิทยุที่มีความถี่จำเพาะ (Radiofrequency) เข้าไปกระตุ้นระบบอวัยวะที่จะตรวจ เมื่ออวัยวะนั้น ๆ ถูกกระตุ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงระดับพลังงานตามขบวนการทางฟิสิกส์ หลังจากหยุดกระตุ้นไฮโดรเจนอะตอมภายในร่างกายมีการคายพลังงาน จะมีอุปกรณ์รับสัญญาณที่ได้ออกมา จากนั้นแปลงเป็นสัญญาณภาพบนจอภาพ (Glover, 2011)

2. การศึกษาที่มีการใช้เทคนิคการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดคลื่นสมอง เนื่องจากคลื่นสมองเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่กระจายออกมาจากสมองในลักษณะกัมมันตภาพคลื่นสมอง ในการประเมินสภาวะอารมณ์ซึ่งเป็นการวัดที่ใช้วิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสมอง โดยการวางอิเล็กโทรดบนหนังศีรษะ ศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้นั้นเป็นผลรวมของศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Action Potential) ซึ่งมีค่าเป็นบวก ดังนั้นคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จึงเกิดจากผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่บริเวณจุดประสานประสาท (Synaptic Potential) การส่งสัญญาณจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่งการเปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ ของคลื่นไฟฟ้าสมอง เกิดจากการไหลของกระแสไฟฟ้าระหว่างขั้วสองขั้ว (Dipole) ที่มีการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์อยู่เสมอ ในการวิจัยครั้งนี้ก็จะใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) เทคนิคนี้

สมองกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

สมองของมนุษย์มีความซับซ้อน ได้มีผู้ศึกษาและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของสมองส่วนต่าง ๆ มีหลักฐานเชิงประจักษ์ อุบลวรรณ ภวากานันท์ (2555, หน้า 32-35) สมองเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบประสาทส่วนกลาง สมองมนุษย์แบ่งออกเป็น 3 ส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ส่วนที่ลึกที่สุดเรียกว่า ก้านสมอง (Brain Stem) มีหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการอัตโนมัติ เช่น รักษาระดับอุณหภูมิของร่างกาย การหายใจ การกลืน และการย่อย ระบบลิมบิก (Limbic System) ซึ่งเกี่ยวกับแรงจูงใจ อารมณ์ และระบบความจำ และส่วนที่อยู่นอกสุด เซรีบรัลคอร์เทกซ์ (Cerebral Cortex) เป็นศูนย์รวมของจิตและสติปัญญาของมนุษย์ เซรีบรัล (Cerebrum) และ เซรีบรัลคอร์เทกซ์ ควบคุมการรับรู้ความรู้สึก การเคลื่อนไหว การคิดเชิงนามธรรม และเหตุผล ดังภาพ ที่ 2-2



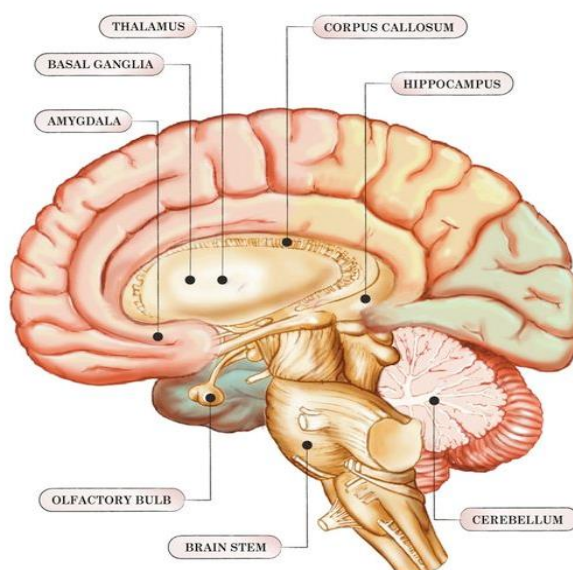
ภาพที่ 2-2 โครงสร้างสมอง

ส่วนประกอบของสมอง มีดังนี้

1. ก้านสมองทาลามัส (Thalamus) และซีรีเบลลัม (Cerebellum) ก้านสมองพบได้ในสิ่งมีชีวิตมีกระดูกสันหลังทุกชนิดเมดูลลา (Medulla) อยู่เหนือสุดของไขสันหลังควบคุมหน้าที่พื้นฐาน

ของชีวิต การหายใจ ระดับความดัน และการเต้นของหัวใจ ถ้าหากมีอันตรายต่อเมดูลลาจึงถึงแก่ชีวิตได้ พื้นที่ส่วนนี้มีใยประสาทต่อขึ้นมาจากร่างกายและไปยังสมอง ร่างกายด้านซ้ายจะเชื่อมกับสมองซีกขวา และร่างกายด้านขวาก็จะเชื่อมสมองซีกซ้าย เหนือเมดูลลาขึ้นไปคือพอนส์ (Pons) ทำหน้าที่ส่งต่อข้อมูลสู่ก้านสมองส่วนอื่น และซีรีเบลลัม (Cerebellum) ส่วนเรติคิวลาร์ ฟอร์เมชัน (Reticular Formation) เป็นเครือข่ายของเซลล์ประสาทที่คอยกระตุ้น Cerebral Cortex ให้ตื่นตัวในการรับสัญญาณใหม่มีสติสัมปชัญญะ และควบคุมการตื่นตัว หากสมองส่วนนี้ถูกทำลายจะทำให้อยู่ในภาวะโคม่า ใยประสาทจากเรติคิวลาร์ ฟอร์เมชันวิ่งไปสู่ ทาลามัส ซึ่งทำหน้าที่รับข้อมูลความรู้สึก ส่งต่อไปยัง Cerebral Cortex ส่วนเฉพาะต่าง ๆ ที่ตีความข้อมูล เช่น ทาลามัส ส่งต่อข้อมูลจากตาไปยัง Visual Cortex และซีรีเบลลัม ทำงานประสานกับก้านสมอง ซีรีเบลลัมควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ท่าทาง และการรักษาสมดุลของร่างกาย การเกิดอันตรายที่ซีรีเบลลัมจะทำให้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างสิ้นไหล เช่น ผู้ที่ชกกระตุก นอกจากนี้ ซีรีเบลลัมทำหน้าที่ควบคุมความสามารถในการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้การเคลื่อนไหวร่างกาย

2. ระบบลิมบิก (Limbic System) เป็นส่วนทำงานที่เหมือนลักษณะโครงร่างเครือข่ายภายใต้เปลือกสมอง ซึ่งมีบทบาทช่วยปรับพฤติกรรมที่เกิดจากแรงจูงใจ สภาวะอารมณ์และระบบความจำ รวมทั้งควบคุมอุณหภูมิร่างกาย ความดันเลือด และระดับน้ำตาลในเลือด ระบบลิมบิกประกอบด้วย 3 โครงสร้างสำคัญคือ ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) อมิกดาลา (Amygdala) และไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ซึ่งแสดงดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 ระบบลิมบิก (Limbic System)

ที่มา <https://www.pinterest.se/pin/360850988867662680/>

รายละเอียดของระบบลิมบิก มีดังนี้

2.1 ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) เป็นส่วนใหญ่ที่สุดของระบบลิมบิก มีหน้าที่สำคัญต่อการรับเข้าของความจำ การเกิดความเสียหายต่อฮิปโปแคมปัส ไม่ขัดขวางการเรียนรู้สิ่งใหม่ สามารถเรียนรู้ได้ แต่ไม่สามารถจำได้นานจนทำงานนั้นเสร็จ ในตัวอย่างการผ่าตัดรักษาผู้ป่วยโรคลมชักขั้นรุนแรง ต้องตัดสมองส่วนนี้ หลังจากการผ่าตัดผู้ป่วยสามารถจำได้แต่อดีต แต่ไม่สามารถจำสิ่งใหม่ในความทรงจำระยะยาวได้

2.2 อมิกดาลา (Amygdala) มีบทบาทต่อการควบคุมอารมณ์และความจำเรื่องอารมณ์ ความเสียหายที่อมิกดาลามีผลต่อ Mean-Spirited Individuals' นอกจากนี้ยังทำลายความสามารถในการจำการแสดงออกทางสีหน้า การแสดงออกอารมณ์ทางลบ โดยเฉพาะความกลัว จะเกี่ยวกับการเตือนภัยการคุกคาม และอันตราย

2.3 ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) แม้จะเป็นส่วนเล็ก ๆ ของสมอง แต่มีบทบาทมากในกิจวัตรประจำวัน ประกอบด้วยเซลล์ประสาทที่ควบคุมกระบวนการของร่างกายที่เกี่ยวกับพฤติกรรมจากแรงจูงใจซึ่งรวมถึงการกิน ดื่มนอน อุณหภูมิของร่างกาย และการกระตุ้นทางเพศ ไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่รักษาระดับความสมดุลภายในร่างกาย (Homeostasis) เช่น เมื่อพลังที่ร่างกายเก็บสะสมไว้ลดลง จะมีการกระตุ้นให้อยากอาหารและกิน เมื่ออุณหภูมิร่างกายลด จะเร่งให้เลือดไหลเวียนหรือสั่นเทา นอกจากนี้ยังควบคุมการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ

3. ซีรีบรัม (Cerebrum) เป็นส่วนที่ใหญ่ที่สุด และมีความสำคัญต่อการรับรู้ของมนุษย์ ซึ่งมีบทบาทเกี่ยวกับกระบวนการคิดขั้นสูง และทำงานเกี่ยวกับอารมณ์ พื้นผิวเปลือกสมองเต็มไปด้วยเซลล์นับพันล้านต่อพื้นที่ 10 ส่วนในความหนา 1 นิ้ว และเรียกส่วนนี้ว่า เปลือกนอกของสมอง (Cerebral Cortex) ทำหน้าที่คอยปกป้องเนื้อสมองอีกชั้นหนึ่ง เปลือกสมองแบ่งได้เป็น 2 ซีก คือ ซีกซ้ายและซีกขวา เรียกว่า Cerebral Hemisphere ทั้ง 2 ส่วนนี้ มีรอยลึกตรงกลางเชื่อมโดยกลุ่มใยประสาทที่เรียกว่า Corpus Callosum ซึ่งเป็นทางเชื่อมส่งข้อมูลไปกลับระหว่าง Hemisphere ทั้งสองซีก เปลือกสมองอาจแบ่งโดยใช้ร่องลึกคือ Central Sulcus แบ่งในแนวตั้ง และ Lateral Fissure แนวนอน ร่องทั้งสองนี้แบ่งเปลือกสมองเป็น 4 พู คือ

3.1 ซีรีบรัมส่วนหน้า (Frontal Lobe) มีขนาดใหญ่กว่าสมองส่วนอื่น ๆ ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย และกิจกรรมที่ผ่านกระบวนการคิด เช่น การวางแผน การตัดสินใจ การมีเหตุผล และการตั้งเป้าหมาย พูนี้อยู่หน้า Central Sulcus และเหนือ Lateral Fissure ความเสียหายในบริเวณนี้ทำลายการทำกิจกรรม และบุคลิกภาพของมนุษย์

3.2 ซีรีบรัมส่วนกลาง (Parietal Lobe) มีตำแหน่งอยู่ส่วนบนตรงกลางของศีรษะ ซึ่งควบคุมการรับรู้สัมผัสจากการสัมผัส ความเจ็บปวด อุณหภูมิ อยู่บริเวณหลัง Central Sulcus ความเสียหายในบริเวณนี้ถูกทำลายส่งผลให้ไม่สามารถรู้สึกถึงการสัมผัสจากอวัยวะ สัมผัสได้

3.3 ซีรีบริมส่วนท้าย (Occipital Lobe) อยู่บริเวณด้านหลังของซีรีระ ทำหน้าที่รับสัญญาณการมองเห็น ซึ่งสมองส่วนนี้จะรับข้อมูลการมองเห็นจากทาลามัส โดยการรับรู้จากเส้นประสาทตาตรงเรตินา (Retina) เพื่อตอบสนองต่อความสัมพันธ์ในการมองเห็น ไม่ว่าจะเป็น สี วัตถุอื่น ๆ ถ้าสมองบริเวณนี้ถูกทำลายจะส่งผลกระทบต่อความผิดปกติในการมองเห็น

3.4 ซีรีบริมส่วนข้าง (Temporal Lobe) อยู่แต่ละข้างของซีรีระบริเวณเหนือหูขึ้นไป ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับข้อมูลทางการได้ยินของสมอง อยู่ใต้ Lateral Fissure เปลือกสมองแต่ละพู เชื่อมต่อและทำงานประสานกัน ไม่ว่าจะเป็นการล้างจาน แก้วโทษเลข หรือสนทนากับเพื่อน สมองจะทำงานร่วมเป็นหน่วยเดียว

นักประสาทวิทยาได้แบ่งเปลือกสมองตามหน้าที่ต่าง ๆ กัน ถ้าสมองแต่ละส่วนถูกทำลาย ทำให้หน้าที่ต่าง ๆ ที่สมองบริเวณนั้นดูแลไม่สามารถดำเนินได้ การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ อยู่ในการควบคุมของ Motor Cortex ซึ่งอยู่บริเวณ Frontal Lobe และสมองจะส่งงานไปที่ร่างกาย โดยจะสลับซ้ายขวา และบนล่าง เช่น นิ้วเท้าจะถูกควบคุมโดย Motor Cortex ส่วนบน ส่วนนิ้วมือจะถูกควบคุมโดยส่วนล่าง Motor Cortex ส่วนใหญ่มีหน้าที่เกี่ยวกับนิ้วโดยเฉพาะ นิ้วแม่มือ และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการพูด สมองส่วนนี้สำคัญต่อการทำกิจกรรมของมนุษย์เพื่อบรรลุเป้าหมาย ใช้เครื่องมือ กิน และพูด Somatosensory Cortex อยู่บริเวณ Parietal Lobe ทำหน้าที่ประมวลข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ การสัมผัส ตำแหน่งร่างกาย และความเจ็บปวด ซึ่งถูกส่งมาจากประสาทรับความรู้สึก เช่น ริมฝีปาก ลิ้น นิ้ว โดยการรับส่งข้อมูลจะสลับซ้ายขวาและบนล่างเหมือน Motor Cortex ส่วน Auditory Cortex รับข้อมูลเสียง ซึ่งอยู่ใน Temporal Lobe โดยส่วนหนึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับภาษา และอีกส่วนเกี่ยวกับการเข้าใจภาษา Visual Cortex รับข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็น อยู่ใน Occipital Lobe รับข้อมูลจากเรตินาที่อยู่ส่วนหลังของตาซึ่งเป็นส่วนที่รับรายละเอียดของภาพที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดนอกจากการรับข้อมูลความรู้สึก และการควบคุมกล้ามเนื้อ สมองส่วนนี้ยังมี Association Cortex ทำหน้าที่หลักเกี่ยวกับการเข้าใจ ตีความ และวิเคราะห์ ซึ่งเป็นกระบวนการวางแผน และตัดสินใจ ทำให้สามารถรวมข้อมูลจากอวัยวะรับความรู้สึก และการวางแผนการแสดงพฤติกรรมตอบสนองได้อย่างเหมาะสม ซึ่ง Association Cortex อยู่ทั่วไปบน เปลือกสมอง

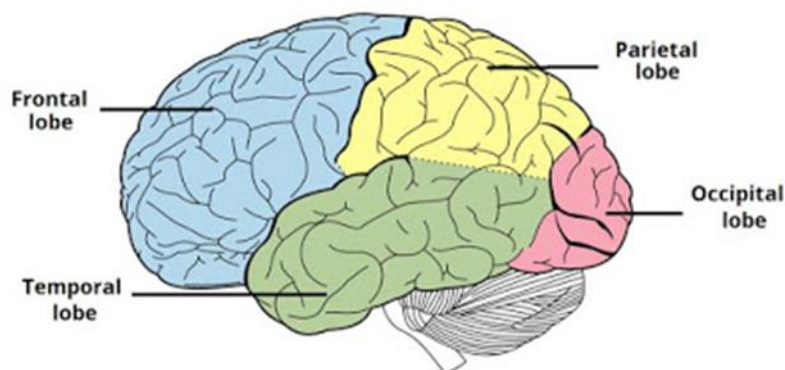
พื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

Gardner (1999, p. 31) ได้กล่าวว่า สมองมีพื้นที่การทำงานที่ชัดเจนในแต่ละส่วนในหนังสือ Intelligence Reframed (1999) โดยเขาวนปัญญาทั้ง 9 ด้านสามารถแสดงได้ ดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 บริเวณเซลล์ประสาทที่เกี่ยวข้องพหุปัญญา

เขาวงปัญญา (Intelligences)	พื้นที่สมอง (Neural Regions)
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	Frontal lobes as integrating station, limbic system
การรู้จักและเข้าใจตนเอง	Frontal lobes system
ตรรกะและคณิตศาสตร์	Left Parietal lobes & adjacent temporal & occipital Association areas, left hemisphere for verbal naming, right hemisphere for spatial organization, frontal system for planning and goal setting
ภาษาศาสตร์	Broca's area in left inferior frontal lobe, lateral sulcus loop inferior parietal lobule
มิติสัมพันธ์	Right parietal posterior, occipital lobe
ธรรมชาติวิทยา	Left parietal lobe for discriminating living from non-living
ดนตรี	Right anterior temporal and frontal lobes
ร่างกายและการเคลื่อนไหว	Cerebral motor strip, thalamus, basal ganglia, cerebellum

Armstrong (2018, p. 7) ได้กล่าวถึงพื้นที่ของสมองที่เกี่ยวข้องกับด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ประกอบด้วย Frontal lobes, Parietal lobes และ limbic system ที่ปรากฏในบริเวณส่วนสีฟ้าและสีเหลือง ดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 การแบ่งสมอง ที่มา <http://teachmeanatomy.info/neuro/structures/cerebrum/>

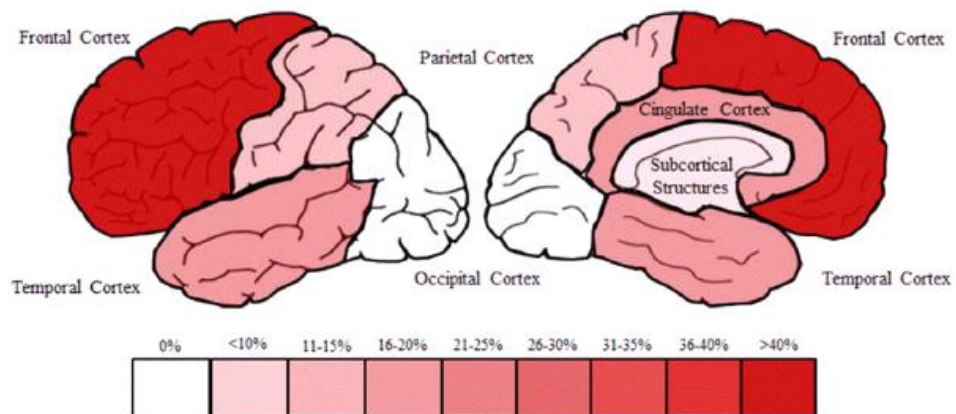
แต่ส่วนของพื้นที่สมองสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. สมองบริเวณซีรีบรัมส่วนหน้า (Frontal Lobe) จะมีขนาดใหญ่กว่าสมองส่วนอื่น ๆ ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย และกิจกรรมที่ผ่านกระบวนการคิด เช่น การวางแผน การตัดสินใจ การมีเหตุผล และการตั้งเป้าหมาย พูนี้้อยู่หน้า Central Sulcus และเหนือ Lateral Fissure ความเสียหายในบริเวณนี้ทำลายการทำกิจกรรม และบุคลิกภาพของมนุษย์

2. สมองส่วนซีรีบรัมส่วนกลาง (Parietal Lobe) มีตำแหน่งอยู่ส่วนบนตรงกลางของซีรีบรัม ซึ่งควบคุมการรับความรู้สึกจากการสัมผัส ความเจ็บปวด อุณหภูมิ อยู่บริเวณหลัง Central Sulcus ความเสียหายในบริเวณนี้ ส่งผลให้ไม่สามารถรู้สึกถึงการสัมผัสจากอวัยวะสัมผัสได้

3. ระบบลิมบิก (Limbic System) เป็นส่วนทำงานที่เหมือนลักษณะโครงร่างเครือข่ายภายใต้เปลือกสมอง ซึ่งมีบทบาทช่วยปรับพฤติกรรมที่เกิดจากแรงจูงใจ สภาวะอารมณ์และระบบความจำ รวมทั้งควบคุมอุณหภูมิร่างกาย ความดันเลือด และระดับน้ำตาลในเลือด ระบบลิมบิกประกอบด้วย 3 โครงสร้างสำคัญคือ ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) อมิกดาลา (Amygdala) และไฮโปทาลามัส (Hypothalamus)

นอกจากนี้ ยังมีหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงมีผู้ที่ศึกษาการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาแต่ละด้านตามทฤษฎีปัญหาของ Gardner และในเขาวนปัญญา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ผลการวิจัยปรากฏดังภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-5 การทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Shearer, 2017)

Shearer and Karanian (2017) ได้สังเคราะห์งานวิจัยต่าง ๆ ที่ศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องกับพหุปัญญา ของ Gardner พบว่า เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ปรากฏหลักฐานเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองส่วน Frontal Cortex บริเวณ PFC ในส่วน Cingulate Cortex บริเวณ ACC ในส่วน Temporal Cortex บริเวณ Medial Temporal Lobe, Anterior Temporal Lobe, Amygdala ในส่วน Parietal Cortex บริเวณ Medial Parietal Cortex, Inferior Parietal Cortex ในส่วน Subcortical บริเวณ Basal Ganglia และก้านสมอง (Brainstem) โครงสร้างของสมองส่วนนี้ มีความเกี่ยวข้องกับการคิด (Cognition) การเรียนรู้ (Learning) การบริหารจัดการขั้นสูง (Reward Management) และความจำที่ไม่รู้สึกตัว (Unconscious Memory) (Motor Cortex) ดังแสดงในตารางที่ 2-3 และยังมีงานวิจัยว่าการครุ่นคิดเกี่ยวกับตนเอง การตัดสินใจของตนเอง กระบวนการที่เกี่ยวกับการรู้ตน (Self-knowledge Processing) ปรากฏการทำงานของสมองในส่วน Ventral Medial Prefrontal Cortex (Argembeau et al., 2007; Nakao et al., 2009)

ตารางที่ 2-3 พื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ที่	เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal)	
	พื้นที่หลัก (Primary)	พื้นที่ย่อย (Sub-regions)
1	Frontal Cortex	PFC
2	Cingulate Cortex	Anterior cingulate cortex (ACC)
3	Temporal Cortex	Medial Temporal Lobe Anterior Temporal Lobe Amygdala
4	Parietal Cortex	Medial Parietal Cortex Inferior Parietal Cortex
5	Subcortical	Basal Ganglia Brainstem

(Shearer, 2017)

Basten, Hilger and Fiebach (2015) ได้ศึกษาภาพถ่ายการทำงานและโครงสร้างสมองที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาจากการสังเคราะห์งานวิจัยทดลองต่าง ๆ และสามารถระบุตำแหน่งของพื้นที่สมองจุดอิเล็กทรอนิกส์โทรดจากการฉายภาพสมอง (PET, fMRI) ขณะทดสอบด้วยการทำงานที่ใช้เขาวน

ปัญญาด้านต่าง ๆ สามารถระบุจุดที่เกิดกระแสประสาทจากการฉายภาพขณะสมองทำงานเกี่ยวกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ประยุกต์จาก (Shearer, 2017; Basten, Hilger & Fiebach, 2015) ที่แสดงได้ดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 จุดที่เกิดกระแสประสาทจากการฉายภาพขณะสมองทำงานเกี่ยวกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ที่	เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal)		BA
	พื้นที่หลัก (Primary)	พื้นที่ย่อย (Sub-regions)	
1	Frontal Cortex	คอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Prefrontal Cortex: PFC)	10
2	Cingulate Cortex	ส่วนหน้าของเปลือกสมองส่วน Cingulate Cortex (Anterior Cingulate Cortex: ACC)	24
3	Temporal Cortex	Medial Temporal Lobe Anterior Temporal Lobe Amygdala	37 42
4	Parietal Cortex	Medial Parietal Cortex Inferior Parietal Cortex	7 40
5	Subcortical	Basal Ganglia Brainstem	

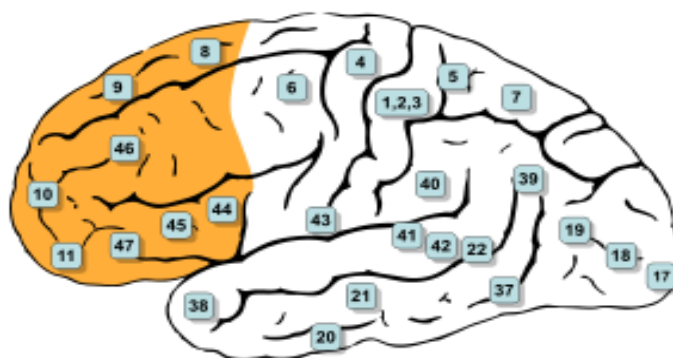
ซึ่งอธิบายรายละเอียดในพื้นที่ที่สัมพันธ์มากที่สุด 3 อันดับแรก ได้ดังนี้

1. **คอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า** (Prefrontal Cortex: PFC) เป็นส่วนหน้าของสมองกลีบหน้าผาก อยู่ข้างหน้าของคอร์เทกซ์สั่งการปฐม (Primary Motor Cortex) และ คอร์เทกซ์ก่อนคอร์เทกซ์สั่งการปฐม (Premotor Cortex) สมองส่วนนี้เกี่ยวข้องกับการวางแผนหรือโปรแกรมพฤติกรรมเกี่ยวกับการรับรู้ที่ซับซ้อน เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพ การตัดสินใจ และการควบคุมความประพฤติที่เกี่ยวข้องกับสังคม หน้าที่หลักในสมองส่วนนี้ก็คือ การคิดและการกระทำที่เป็นไปตามเป้าหมายของแต่ละคน

ในศาสตร์ของจิตวิทยา หน้าที่ที่ PFC ทำเรียกว่า การบริหารสมองชั้นสูง (Executive Function) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการจำแนกความคิดที่ขัดแย้งกัน กับการตัดสินใจ

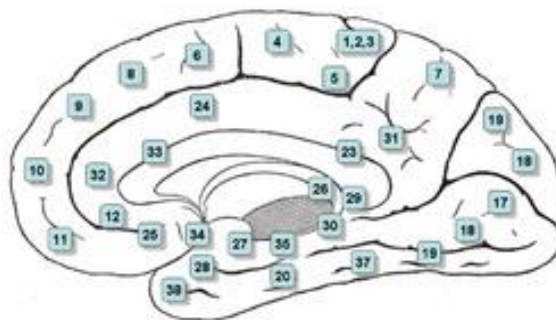
เกี่ยวกับความมีประโยชน์หรือไม่มีประโยชน์ ความดีและความดีที่สุด ความเหมือนกันและความต่างกัน ผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเนื่องจากการกระทำปัจจุบัน การทำการใด ๆ เพื่อให้ถึงเป้าหมายที่วางไว้ การพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้น ความมุ่งหวังในการกระทำ และการควบคุมตนในสังคม (คือสมรรถภาพในการระงับความอยากตามสัญชาตญาณ ถ้าไม่ระงับแล้ว ก็อาจจะนำไปสู่ผลเกี่ยวกับสังคมที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ)

สมองบริเวณนี้มีจุดบรอดแมน (Brodmann's Areas) ที่ 8, 9, 10, 11, 44, 45, 46 และ 47 ล้วนแต่อยู่ในเขตกลีบหน้าผากส่วนหน้า แสดงดังภาพที่ 2-6

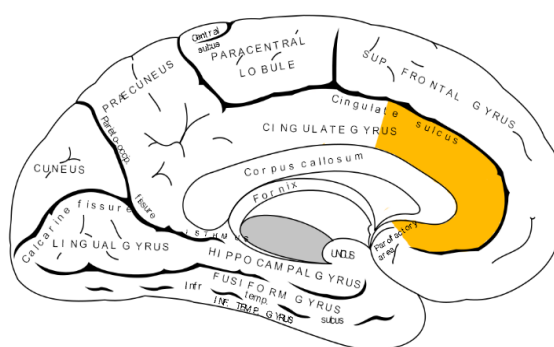


ภาพที่ 2- 6 ตำแหน่งบรอดแมนน์ ของสมองส่วนหน้า คอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า (Prefrontal Cortex: PFC) <https://th.wikipedia.org/wiki>

2. Anterior Cingulate Cortex (ACC) หมายถึงส่วนหน้าของเปลือกสมองส่วน Cingulate Cortex ซึ่งมีรูปลักษณ์กับ "คอเสื้อ" ที่ล้อมส่วนหน้าของใยประสาทเชื่อมซีกสมองที่เรียกว่า Corpus Callosum ประกอบด้วยบริเวณบรอดแมนน์ที่ 24, 32, และ 33 (ภาพที่ 2-8) ทำหน้าที่ต่างๆ มากมาย เป็นส่วนของระบบประสาทอิสระ (Autonomic Nervous System) รวมทั้งควบคุมความดันเลือดและอัตราหัวใจเต้น และยังทำหน้าที่เกี่ยวกับเหตุผลต่าง ๆ เช่น Reward Anticipation (ผ่านกระบวนการ Classical Conditioning) การตัดสินใจ การเห็นใจผู้อื่น การควบคุมความอยาก (Impulse Control) และการควบคุมอารมณ์ความรู้สึก ดังภาพที่ 2-7 และ 2-8

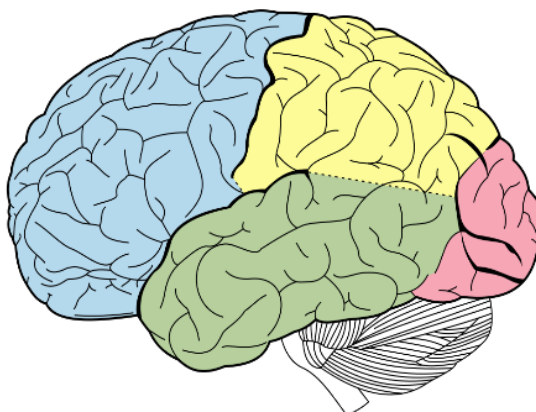


ภาพที่ 2-7 Brodmann's Areas ของส่วนหน้าของเปลือกสมองซีกขวา

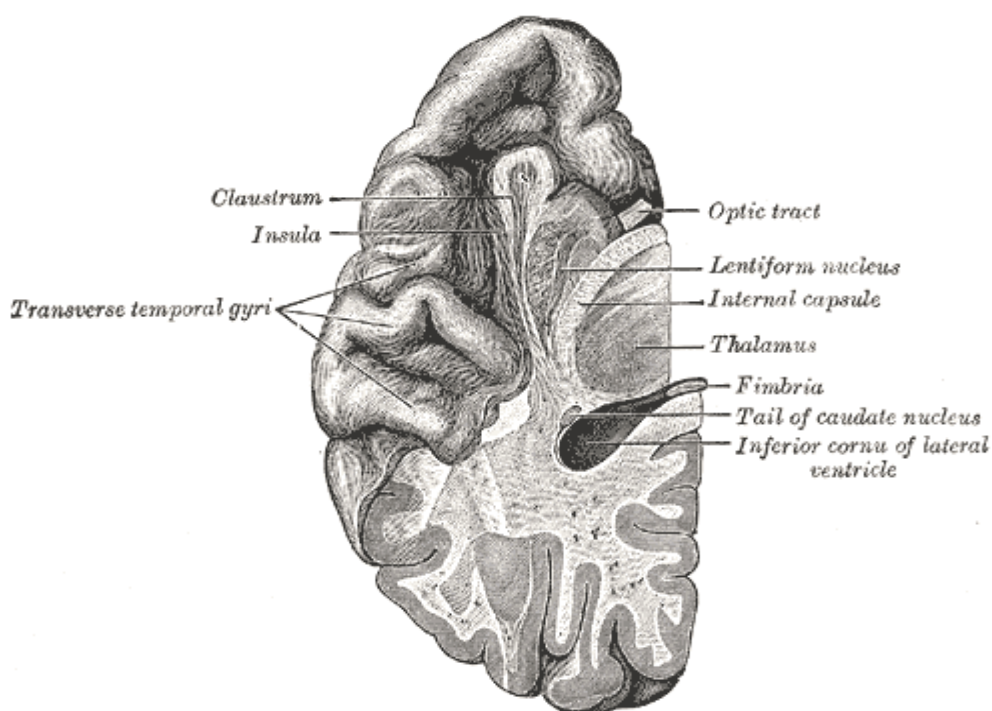


ภาพที่ 2- 8 Anterior Cingulate highlighted สมองซีกซ้าย ที่ระบายด้วยสีเหลือง จาก https://th.wikipedia.org/wiki/Anterior_cingulate_cortex

3. **สมองกลีบขมับ (Temporal Lobe หรือ Cortex)** ในทางประสาทกายวิภาคศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของเปลือกสมองในซีกซ้าย อยู่บริเวณด้านข้างของสมอง ใต้ร่องด้านข้าง (Lateral Fissure) หรือร่องซิลเวียน (Sylvian Fissure) ในซีกสมองทั้งสองข้างของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หากมองสมองของมนุษย์ให้เหมือนนวมนักมวย สมองกลีบขมับเป็นส่วนของนิ้วโป้ง สมองกลีบขมับมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบความจำทางการเห็น การประมวลผลความรู้สึกคือการเห็น การเข้าใจในภาษา การบันทึกความทรงจำใหม่ ๆ อารมณ์ความรู้สึก และการเข้าใจความหมาย นอกจากนี้แล้ว สมองกลีบขมับยังมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน เป็นที่อยู่ของคอร์เทกซ์การได้ยินปฐมภูมิ และสมองส่วนนี้ยังเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ความหมาย (Semantics) ทั้งในการพูดและการมองเห็น ส่วนพื้นที่สีเขียวจากภาพที่ 2-9 และ ภาพที่ 2-10

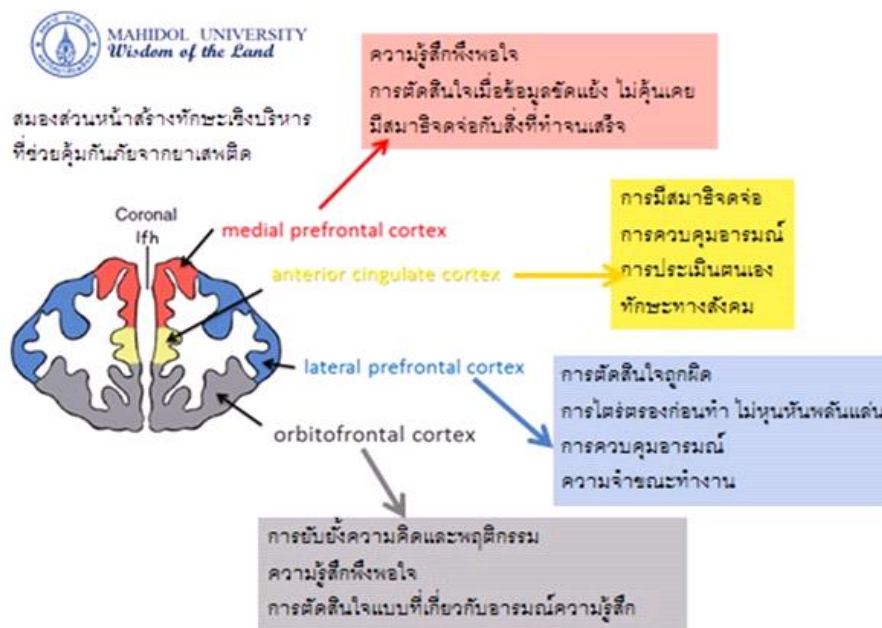


ภาพที่ 2-9 Temporal Lobe จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>



ภาพที่ 2-10 ภาพตัดขวาง Temporal Lobe จาก <https://th.wikipedia.org/wiki>

สมองบริเวณนี้จะทำงานสัมพันธ์กันทั้ง 3 ส่วนที่กล่าวข้างต้น โดยจะเกิดปฏิกิริยาเมื่อคนนั้นมีความคิดใคร่ครวญเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกและบุคลิกภาพของตนเอง Mitchell (2009) และสามารถควบคุมตนเองว่าควรหรือไม่ควร จะเข้าใจยุ่งเกี่ยวกับกิจกรรมอะไร ขอยกตัวอย่างการมีภูมิคุ้มกันจากภัยยาเสพติด เป็นต้น ที่อธิบายได้ดังภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-11 สมองกับการรู้คิด จาก <http://www.rslhub.com/index.php/2015-05-28-03-14-24/58-executive-functions>

สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) ทำหน้าที่ยับยั้งการเข้าหายาเสพติดโดยควบคุมความคิดและการกระทำ (Cognitive Control) ยับยั้งไม่ให้ตอบสนองออกไปตามความต้องการ รู้จักคิดว่าสิ่งไหนไม่ดี ยับยั้งไม่ทำในสิ่งที่ไม่ดีไม่ควรทำ (นวลจันทร์ จุฑาภักดี, 2559, หน้า 1)

การจากศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ สรุปได้ว่า เชวอร์นปัญญาด้านการรู้และเข้าใจตนเองเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองส่วนหน้าโดยเฉพาะกลีบหน้า (Prefrontal Cortex) ในซีกซ้าย และระบบลิมบิก (Limbic System) ที่เกี่ยวข้องการกับรับรู้และควบคุมอารมณ์ และสมองส่วนกลีบข้าง (Temporal Cortex) ที่ทำหน้าที่รับรู้การมองเห็น การได้ยิน ได้กลิ่น จากสิ่งเร้าต่าง ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเชวอร์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

Shearer (2009) ได้วิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเชวอร์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง กับความสับสนในอาชีพของนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยดูจากการแนะนำ ผลการเรียน และการเข้าสู่อาชีพหลังจบการศึกษา ผู้ร่วมวิจัยเป็นนักศึกษา 82 คน ที่เรียนวิชาสำรวจอาชีพ (Career Exploration Course) 3 ภาคการศึกษา เป็นชาย 35 คน หญิง 41 คน ของมหาวิทยาลัย Large Midwestern U.S. University เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ The Multiple Intelligence Development; Assessment Scales: MIDAS (Shearer, 2007) เป็นแบบวัดพหุปัญญาแบบประเมินตนเอง จำนวน 119 ข้อคำถาม 8 ด้าน คือ ด้านภาษาศาสตร์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านดนตรี ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านธรรมชาติวิทยา ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านการ

รู้จักและเข้าใจตนเอง ประกอบด้วย 4 ด้านย่อย คือ ความรู้เกี่ยวกับบุคคล (Personal Knowledge) การคิดคำนวณ (Calculation) การแก้ปัญหา (Spatial Problem Solving) และความมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) โดยค่าคะแนนจะตีความเป็นร้อยละ คะแนน 80-100 = สูงมาก คะแนน 60-79 = สูง คะแนน 40-59 = ปานกลาง คะแนน 20-39 = ต่ำ และคะแนน 0-19 = ต่ำมาก ผลการวิจัย พบว่า เยาวชนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความสัมพันธ์กับการวางแผนและการตัดสินใจเกี่ยวกับอาชีพที่ชัดเจน และสัมพันธ์กับนักเรียนที่สับสนในอาชีพเสี่ยงต่อการออกกลางคัน นักศึกษาที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองต่ำมีความสับสนเกี่ยวกับอาชีพระดับสูงและปานกลาง มีความสัมพันธ์ในระดับสูงระหว่างการรู้จักตนเองกับความมั่นใจในอาชีพของตน การใช้การแนะแนวสามารถยกระดับการเข้าสู่อาชีพหลังจบการศึกษาได้

Moran (2009) ได้ศึกษาเรื่อง ความตั้งใจอย่างมีจุดมุ่งหมาย: ความฉลาดในเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง หมายถึงความเอาใจใส่ในตนเองในการร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ การตระหนักรู้ในเหตุผลของตน และความตั้งใจในการทำสิ่งต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องซึ่งหมายถึงเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง โดยเก็บข้อมูลในด้านตัวตน การควบคุมตนเองในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) กับเยาวชนอายุ 12-22 ปี จำนวน 270 คน เก็บข้อมูลทั้งด้านการใช้ชีวิตในโลกภายนอกและการกระทำในเหตุการณ์ต่าง ๆ และด้านภายในตนเกี่ยวกับความรู้สึก ความปรารถนา ความคิดเกี่ยวกับประสบการณ์การทำสิ่งต่าง ๆ กับเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างใช้ความตั้งใจ การศึกษาพบว่าเด็กมีความเข้าใจตนเองในอายุ 4 และ 6 ปี และมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นเมื่ออายุ 6 และ 8 ปี และพบว่าเด็กมีมโนทัศน์เกี่ยวกับความรู้สึกต่าง ๆ และ เจตคติที่แท้จริงแตกต่างกันไปตามช่วงอายุ

Mikolajczak et al. (2014) ได้ศึกษาเรื่อง การวัดความฉลาดทางอารมณ์ ประกอบด้วย การรู้จักและเข้าใจตนเอง และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล: แบบวัดสมรรถนะทางอารมณ์อย่างย่อ โดยพัฒนาแบบวัดสมรรถนะทางอารมณ์โดยปรับปรุงจากแบบวัดสมรรถนะทางอารมณ์ Profile of Emotional Competence (PEC) ของ Brasseur, Gregoire, Bourdu, and Mikolajczak (2013) กลุ่มตัวอย่างเป็นวัยผู้ใหญ่อายุ 18 ปีขึ้นไป โดยสุ่มจากฐานข้อมูล The largest Mutual Benefit Society in Belgium จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 500 คน เป็นแบบวัดประเมินตนเองเกี่ยวกับอารมณ์ การระบุมารมณ์ การแสดงอารมณ์ การเข้าใจอารมณ์ การควบคุมอารมณ์ และการใช้อารมณ์ แยกออกเป็นด้านอารมณ์ตนเองและผู้อื่น ด้านละ 10 ข้อคำถาม ซึ่งสามารถใช้ในการวัดได้เป็นอย่างดี

Aghaei et al. (2015) ได้วิจัยเรื่อง การหาความสัมพันธ์ระหว่างเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองกับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนแผนกวิชาเอกภาษาอังกฤษ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพศหญิงจำนวน 50 คนของโรงเรียน Hazrate Masome high school ในเมือง Farashband ทำการวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยแบบวัดเขาวนปัญญาด้าน

การรู้จักและเข้าใจตนเอง 10 ข้อคำถามของ Smart Cubes Test และการคิดวิเคราะห์ของ Naieni (2005) ผลวิจัย พบว่าเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนไม่มี ความสัมพันธ์

Hashemian et al. (2015) ได้ศึกษาเรื่อง การสำรวจรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อ แก้ไขการพูดภาษา: บทบาทของการใช้เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และเขาวนปัญญา ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เพื่อสำรวจและหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ และเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และเขาวนปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักศึกษาที่เรียนภาษาระดับ 2 ความรู้ระดับกลาง จำนวน 60 คน อายุระหว่าง 18-29 ปี ในเมือง Lafahan ประเทศอิหร่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดหุปัญญา McKenzie's MI Inventory (1999) ในส่วนที่วัดเขาวนปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง พบว่า ผู้เรียนที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเองมี ความสัมพันธ์เชิงบวกกับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับในลักษณะการแก้ไขการพูดโดยตรง

Habeeb and Fatema (2016) ได้วิจัยเรื่องผลของการศึกษามิติของเขาวนอารมณ์ การตระหนักรู้ในด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในการจัดการความ เครียดของวัยรุ่น โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเขาวนอารมณ์ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของ วัยรุ่น และระดับความเครียดของวัยรุ่นจำแนกตามเพศ หาความสัมพันธ์ระหว่างเขาวนอารมณ์ด้าน การรู้จักและเข้าใจตนเอง ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับการจัดการความเครียด กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์ ในเมือง Aurangbad จำนวน 100 คน เป็นชาย 50 คน หญิง 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดเขาวนอารมณ์ของ Mangal's Emotional Intelligence Inventory ที่ออกแบบโดย Mangal และแบบวัดการจัดการความเครียด Stress Management Scale ของ Kaushik and Arora ผลการศึกษา พบว่า เขาวนอารมณ์ด้าน การรู้จักและเข้าใจตนเองนักเรียนตีความว่า ความสามารถในการเข้าใจตนเอง การรู้ว่าตนเป็นใคร ทำอะไรได้บ้าง ปฏิบัติตนต่อสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงและสิ่งที่ควรเข้าหาอย่างไร ส่วนด้านความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล ถูกตีความหมายว่า ความสามารถในการเข้าใจผู้อื่น เขาวนอารมณ์ด้านการรู้จักและ เข้าใจตนเองมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการจัดการความเครียด และเขาวนอารมณ์ด้านความสัมพันธ์ กับผู้อื่นมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการลดความเครียดของแต่ละบุคคลอย่างมีนัยสำคัญ ไม่มีความแตกต่าง ระหว่างเพศในเขาวนอารมณ์ทั้งสองด้าน แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการจัดการความเครียด ระหว่างเพศชายและหญิง มีข้อเสนอแนะให้ฝึกฝนเขาวนอารมณ์ทั้งด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลตั้งแต่วัยเยาว์เพราะเป็นประโยชน์ในการใช้ชีวิตต่อไป

Park et al. (2017) ได้ศึกษาเรื่อง 3 กลุ่มคุณลักษณะบุคลิกภาพที่สำคัญในเด็ก สมรรถนะ ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านสติปัญญา โดยศึกษากับกลุ่ม

เด็กนักเรียนที่มีอายุ 11-14 ปี เกรด 5-8 จำนวน 491 คน แบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะที่สำคัญในเด็ก 3 คุณลักษณะ ได้แก่ สมรรถนะด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Competency) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Competency) และด้านสติปัญญา (Intellectual Competency) และหาความสัมพันธ์กันพบว่า สมรรถนะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสัมพันธ์กับเพื่อน

Syahn et al. (2017) ได้วิจัยเรื่อง การหาความสัมพันธ์ระหว่างเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง รูปแบบการเรียนรู้ ความมั่นใจในตนเอง กับความสามารถในการพูดของนักศึกษาโปรแกรมภาษาอังกฤษศึกษาของมหาวิทยาลัย Palembang ประเทศอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาโปรแกรมภาษาอังกฤษศึกษา ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง รูปแบบการเรียนรู้ และความมั่นใจในตนเอง 2). แบบวัดความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และความมั่นใจในตนเองมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษ แต่รูปแบบการเรียนรู้ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษ นักศึกษาที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสูง มีความมั่นใจในตนเองสูง ส่งผลให้มีความสามารถในการพูดในระดับสูง

Elnaz and Zargham (2018) ได้วิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพหุปัญญากับความต้องการความสมบูรณ์สูงสุดในชีวิตของตนเอง (Self-actualization) ของนักศึกษาสาขาการสอนภาษาอังกฤษชาวอิหร่าน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาคณะอักษรศาสตร์ สาขาการสอนภาษาอังกฤษ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 278 คน อายุ 18-35 ปี ใช้เครื่องมือรวบรวมพหุปัญญา ของ McKenzie's (1999) Multiple Intelligence Inventory ส่วนความต้องการความสมบูรณ์สูงสุดในชีวิตของตนเอง ใช้เครื่องมือ Personal Orientation Inventory 15 ข้อคำถาม เป็นแบบมาตราประมาณค่า 4 ระดับ ผลการวิจัยพบว่า เขาวนปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และด้านการคงอยู่ของชีวิตมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความต้องการความสมบูรณ์สูงสุดในชีวิตของตนเอง ระดับพหุปัญญาสามารถทำนายความต้องการความสมบูรณ์สูงสุดในชีวิตของตนเองได้ เขาวนปัญญาที่ทำนายได้ดีที่สุดคือเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องการเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง พบว่างานวิจัยเป็นลักษณะการสำรวจเขาวนปัญญาด้านนี้จากกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ว่าส่งผลต่อตัวแปรอื่นอย่างไร เช่น รูปแบบการเรียนรู้ ทักษะการพูด หรือความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ ซึ่งผลวิจัยส่วนใหญ่ระบุว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกจึงเป็นผลยืนยันความสำคัญของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ตอนที่ 3 วิธีการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ผู้เรียนต้องคิดเกี่ยวกับความต้องการ ความรู้สึกและเป้าหมายของตนเอง ชอบการตั้งเป้าหมาย การทำสมาธิ การสร้างฝัน การวางแผน การสะท้อนคิด และต้องการสถานที่ลับเฉพาะ เวลาส่วนตัว การทำงานเดี่ยว ทางเลือกที่หลากหลาย (Armstrong, 2018, p. 33) ผู้เรียนที่มีเขาวนปัญญาด้านนี้สูงมักต้องการพื้นที่ส่วนตัวและกิจกรรมที่พัฒนาความเป็นตัวตนของตนมากขึ้น ซึ่งสามารถทำได้ด้วยกิจกรรม ดังนี้

วนิษา เรช (2550, หน้า 35) ได้กล่าวถึง หลักการในการพัฒนาอัจฉริยภาพด้านการเข้าใจตนเอง ประกอบด้วย รู้เป้าหมายของชีวิตตนเอง มีความรู้และความเข้าใจในตนเอง (ความสามารถ ข้อดี ข้อเสีย นิสัย สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ไม่ชอบ ฯลฯ) และสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการพัฒนาอัจฉริยภาพ ด้านนี้ได้แก่

1. ทบทวนชีวิตในวันนี้ว่า ทำอะไรไปบ้าง ส่งผลกระทบอย่างไร และในอนาคตจะปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างไร

2. วิเคราะห์และเขียนเป้าหมายของชีวิต จุดเด่น จุดด้อยของเราโดยอาจให้บุคคลอื่นมาช่วยดูด้วยก็ได้

3. วางแผนเส้นทางสู่เป้าหมายของชีวิตโดยแบ่งเป็นวิธีการระยะสั้น ระยะกลางและระยะยาว

4. เขียนบันทึกเรื่องราวของตัวเองตั้งแต่ในอดีตโดยหยิบมาเฉพาะช่วงเวลาสำคัญที่ส่งผลกระทบให้เรามีชีวิตอย่างไรในวันนี้ อาจเขียนเป็นแบบชีวประวัติก็ได้

5. ตั้งสติ ดูอารมณ์ของตนเองตลอดเวลาเพื่อให้สามารถเข้าใจตนเองได้ง่ายขึ้น

6. ลองทำแบบวัดวิเคราะห์ ลักษณะ นิสัย บุคลิก ฯลฯ ซึ่งหาได้ในโลกออนไลน์ทั่วไป

7. ฝึกอยู่กับตัวเองดูบ้าง ลองอยู่บ้านคนเดียวเงียบ ๆ 15 นาทีโดยไม่มีเทคโนโลยี ไม่ทำกิจกรรมอะไรทั้งสิ้น อยู่กับความคิดของตัวเอง จะทำให้สามารถเข้าใจตัวเองเพิ่มได้อย่างมาก

สมาน อัครภูมิ (2557) ได้เขียนบทความเกี่ยวกับเนื้อหาในหนังสือของ Tan (2013) ชื่อเรื่อง Search Inside Yourself: The Unexpected Path to Achieving Success, Happiness and World Peace ได้เขียนถึงวิธีการที่ทำให้รู้จักตนเอง ค้นพบตนเอง โดยเสนอไว้ 3 เรื่อง ได้แก่

1. การฝึกความสนใจจดจ่อ (Attention Training)

2. การรู้จักตนเองและควบคุมตนได้ (Self-knowledge and Self-mastery)

3. การฝึกนิสัยการมีสติ ใจเป็นสุข (Creating Useful Mental Habits)

ปรีดีฤทัย เหล่าพูนพัฒน์ (2560, หน้า 57) ได้กล่าวถึง วิธีที่ทำให้รู้จัก เข้าใจตน ค้นพบศักยภาพของตนเองไว้ดังนี้

1. หมั่นสังเกตตนเอง เมื่อมีอารมณ์ความรู้สึก ให้ชื่ออารมณ์นั้นได้

2. ค้นหาต้นตอ สิ่งที่มากระตุ้น มาจากเหตุการณ์ใด ความคิดความเชื่อใด เข้าใจที่มา พฤติกรรมต่าง ๆ ของตนที่ตอบสนองต่อความรู้สึกนั้น

3. ตั้งมั่นว่าทุกอย่างเริ่มต้นที่ตัวเรา

4. ศึกษาศาสตร์ในการทำความรู้จักตัวเองอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้เห็นคุณสมบัติอันเป็น ศักยภาพของตน

5. นำศักยภาพของตนออกมาสร้างคุณค่า

McKenzie (2012, p. 27) ได้เสนอวิธีที่ครูสามารถพัฒนาเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและ เข้าใจตนเอง ไว้ดังต่อไปนี้

1. การสอนที่หลากหลายวิธีการ

2. ใช้การอุปมาอุปมัยให้เกิดการเปรียบเทียบ

3. จัดเตรียมกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้เลือก

4. ให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายของตนในห้องเรียน

5. ให้เขียนบันทึกประจำวันกิจกรรมในห้องเรียน

6. จัดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงอารมณ์ความรู้สึกกับหัวข้อต่าง ๆ

7. มีเวลาให้ผู้เรียนได้สะท้อนคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้

8. ประเมินเหตุการณ์เกี่ยวกับความยุติธรรมในสังคมปัจจุบัน

9. การประเมินผลให้นักเรียนมีส่วนในการประเมินตนเอง

10. มีการใช้แบบสำรวจความสนใจ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และเครื่องมืออื่นๆ

ในการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน

สื่อและเทคโนโลยีที่ช่วยพัฒนาเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีหลากหลาย ดังต่อไปนี้ (McKenzie, 2012, p. 28)

1. การเขียนบรรยาย (Journals)

2. บันทึกประจำวัน (Diaries)

3. การสำรวจ (Surveys)

4. เครื่องมือลงความเห็น (Voting Machines)

5. ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Centers)

6. การศึกษาเอกสารของผู้เรียน (Children's Literature)

7. การอภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion)

8. การทำโครงการขณะเรียน (Real-time Projects)

9. แบบสำรวจออนไลน์ (Online Surveys)

10. เอกสารออนไลน์ (Online Forms)

11. แฟ้มสะสมผลงานดิจิทัล (Digital Portfolios)

12. การประเมินตนเอง (Self-assessments)

นอกจากนี้ McKenzie (2012, p. 29) ยังได้เสนอกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาความสามารถทางปัญญาด้านความเข้าใจตนเองไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ทำงานตามลำพัง ทำงานคนเดียว อิสระ แยกตัวจากกลุ่ม
2. สอนให้เห็นคุณค่าของตัวเอง นับถือตัวเอง
3. สนับสนุนให้ทำงานเขียน เช่น บันทึกประจำวัน
4. สนับสนุนให้ทำโครงการ การศึกษารายบุคคล หรือทำรายงานเดี่ยว
5. ให้เรียนตามความถนัด ความสนใจ ตามจังหวะการเรียนรู้เฉพาะตน
6. ให้อยู่กับกลุ่ม ทำงานร่วมกับผู้อื่นบ้าง

ยุทธศาสตร์ในการสอน ควรเน้นที่การเปิดโอกาสให้เลือกศึกษาในสิ่งที่สนใจเป็นพิเศษ การวางแผนชีวิต การทำงานร่วมกับผู้อื่น การศึกษารายบุคคล

Gangadevi and Ravi (2014) ได้กล่าววิธีที่เกิดผลต่อผู้เรียนที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ได้แก่ การสะท้อนคิด การเขียน กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย กิจกรรมสังเกต กิจกรรมอัตชีวประวัติ การตั้งเป้าหมาย การฝึกการรู้จัก (Metacognition) โดยใช้การสอนในลักษณะพื้นที่ส่วนตัว มีเวลาทำงานคนเดียว โครงการเดี่ยว (Self-paced Projects) การเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction)

Armstrong (2018, pp. 89-91) ได้เขียนหนังสือ Multiple intelligences in the classroom ตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner โดยนำเสนอกิจกรรมที่พัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไว้ดังต่อไปนี้

1. ช่วงเวลาคิดตรึกตรอง 1 นาที (One-minute Reflection Periods) ระหว่างที่ครูสอนวิชาใดวิชาหนึ่งอยู่ ครูอาจจะให้เวลานอกแก่นักเรียนครั้งละ 1 นาที ให้นักเรียนได้คิดตรึกตรองถึงเรื่องที่เรียน 1 นาที นอกจากจะช่วยให้แก่นักเรียนได้หยุดคิดแล้ว ยังเป็นการเตรียมตัวสำหรับกิจกรรมต่อไปด้วย การคิดตรึกตรอง 1 นาทีนี้จะจัดให้มีเวลาใดก็ได้ แต่ที่ได้ประโยชน์มากจะเป็นเวลาที่ครูสอนเรื่องสำคัญจบลง ครูให้นักเรียนตรึกตรอง 1 นาที โดยไม่มีการพูดกัน ความเงียบจะเป็นสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด แต่ครูบางคนอาจจะใช้ดนตรีประกอบ สิ่งนี้นักเรียนคิดตรึกตรองไม่จำเป็นต้องรายงานต่อชั้น นอกจากนักเรียนคนใดต้องการจะเล่าถึงความคิดที่เกิดขึ้นของตน

2. การเชื่อมโยงในตนเอง (Personal Connections) คำถามที่นักเรียนเกือบทุกคน โดยเฉพาะผู้ที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองมักจะถามเสมอว่า “แล้วเรื่องที่เรียนนี้เกี่ยวข้องกับเราอย่างไร” ครูมักจะตอบว่าเกี่ยวกับชีวิตในอนาคต ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับครูที่ต้องช่วยเชื่อมโยงให้เข้ากับชีวิตนักเรียน เข้ากับความรู้สึกและประสบการณ์ของนักเรียน เช่น ถามว่า ใครเคยมีประสบการณ์นี้

บ้าง หรือนักเรียนเคยวางแผนที่จะทำสิ่งนั้นหรือไม่ ให้นักเรียนลองนึกย้อนไปในชีวิตว่าเรื่องใดที่ทำให้มีความสุขที่สุด และเรื่องใดคือความทุกข์ที่สุด หรือถ้าจะสอนเรื่องโครงสร้างกระดูกก็อาจเริ่มถามว่าใครเคยกระดูกหักบ้าง ให้นักเรียนลองเล่าประสบการณ์ให้ฟัง หรือในการสอนภูมิศาสตร์ ครูอาจถามว่าใครเคยไปต่างประเทศบ้าง ประเทศอะไร ครูให้นักเรียนเล่าและชี้แผนที่แล้วจึงสอนต่อไป

3. ช่วงเวลาในการเลือก (Choice Time) การให้นักเรียนได้ตัดสินใจเลือกเป็นวิธีการสอนที่ดี โดยเฉพาะนักเรียนที่มีชวามปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง การฝึกให้ตัดสินใจเลือกเปรียบเหมือนกีฬาขว้างลูก คือจะต้องมีโอกาสฝึกอย่างสม่ำเสมอ ยังมีโอกาสฝึกมากล้ามนเนื้อก็ยิ่งแข็งแรง การฝึกให้นักเรียนได้ตัดสินใจเลือกบ่อย ๆ ก็จะช่วยให้อารมณ์แห่งความรับผิดชอบแข็งแรงขึ้น โอกาสหรือเรื่องที่ให้เลือกอาจจะเป็นเรื่องเล็ก ๆ เช่น ให้นักเรียนเลือกทำแบบฝึกหัดหน้า 12 หรือ 14 หรือการเลือกเปิดกว้าง เช่น จงเลือกโครงการที่นักเรียนจะทำในเทอมนี้ หรือเลือกเรื่องที่เรียน เช่น ให้นักเรียนเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา หรือเลือกวิธีการ ให้เลือกวิธีนำเสนอผลงานจากรายการต่อไปนี้ การเลือกอาจจะเป็นเรื่องปัจจุบันทันที เช่น นักเรียนจะหยุดพักตอนนี้หรือจะอภิปรายต่อไปให้จบ การเลือกบางเรื่องที่เป็นเรื่องใหญ่ที่ต้องใช้การคิดตัดสินใจ เช่น การให้นักเรียนเลือกเรื่องที่จะมาสัมภาษณ์พยายามคิดหาประสบการณ์และโอกาสให้นักเรียนได้ตัดสินใจเลือกได้มาก ๆ

4. ช่วงเวลาแห่งอารมณ์ความรู้สึก (Feeling-toned Moments) จากการศึกษาในห้องเรียน 1,000 ห้องเรียน พบว่า การสอนส่วนใหญ่ไม่มีอารมณ์เลย ไม่ว่าจะเป็นอารมณ์แห่งความเบิกบาน ความโกรธ ความตื่นเต้น ความเอือมอาทร เมตตาตาสงสาร ครูที่สอนก็เสนอเนื้อหาอย่างไม่มีอารมณ์ความรู้สึก ในสภาพแบบนี้नावิตกกังวลมากเพราะการเรียนรู้จะต้องอาศัยสมองแห่งอารมณ์ด้วย (Emotional brain) ด้วย การกระตุ้นการเรียนรู้จะต้องกระตุ้นสมองแห่งอารมณ์ ครูจึงต้องสอนด้วยความรู้สึกให้แก่เด็กนักเรียน ดังนี้ ประการแรก ต้องเป็นต้นแบบของอารมณ์ เช่น ตื่นเต้นในเรื่องที่จะสอน หรือรู้สึกเศร้าไปตามเรื่อง ประการที่สอง คือ ให้นักเรียนแสดงอารมณ์ได้อย่างปลอดภัย ไม่ตำหนิและยอมรับอารมณ์ต่าง ๆ ของนักเรียน และประการสุดท้าย คือจัดประสบการณ์ที่ทำให้เกิดอารมณ์ เช่น หนังสือ ภาพยนตร์ หรือประเด็นปัญหาสังคม

5. การตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Sessions) ลักษณะเด่นอย่างหนึ่งของผู้มีปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ความสามารถในการตั้งจุดมุ่งหมายที่เป็นจริงได้ และเป็นสิ่งที่แน่นอนว่าความสำเร็จในชีวิตของบุคคลส่วนหนึ่งคือความสามารถในการตั้งจุดมุ่งหมาย ครูจะช่วยนักเรียนได้มาก ถ้าครูฝึกให้นักเรียนตั้งจุดมุ่งหมายระยะสั้น เช่น ครูขอให้นักเรียนตั้งเป้าหมาย 3 เรื่องที่ต้องการจะเรียนในวันนี้ หรือจุดมุ่งหมายระยะยาว เช่น นักเรียนต้องการจะเห็นตัวเองเป็นอย่างไรเมื่อโตขึ้น การตั้งจุดมุ่งหมายอาจจะใช้เวลาไม่กี่นาที หรืออาจใช้เวลานานเป็นปี จุดมุ่งหมายอาจเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเรียน เช่น นักเรียนตั้งเป้าหมายว่าจะได้เกรดอะไร หรือเป้าหมายของชีวิต เช่น เมื่อเรียนจบนักเรียน

อยากทำอาชีพอะไร ครูควรให้นักเรียนฝึกตั้งจุดมุ่งหมายทุกวัน วิธีการที่จะประเมินว่าถึงจุดมุ่งหมายหรือไม่ อาจดูได้จากบันทึกประจำวัน กราฟแสดงผลงาน หรือ Time line ว่าทำอะไร ช่วงเวลาใด

Armstrong (2018, p. 61) ยังได้เสนอ อุปกรณ์และวิธีการของการพัฒนาเยาวชนปัญญา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไว้ในหนังสือเล่มเดียวกันว่า มีกิจกรรมดังนี้

1. ช่วงเวลาในการเลือก (Choice Time)
2. การเรียนรู้ตามหลักสูตรที่ตนเองกำหนดจากแรงบันดาลใจหรือแรงจูงใจของตน

(Exposure to Inspirational/ Motivational Curricula)

3. ระยะเวลาแห่งความรู้สึก (Feeling-Toned Moments)
4. การตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Sessions)
5. การเรียนรู้อิสระ (Independent Study)
6. โครงการหรือเกมเดี่ยว (Individualized Projects and Games)
7. ช่วงเวลาคิดไตร่ตรองหนึ่งนาที (One-Minute Reflection Periods)
8. มุมสนใจ (Interest Centers)
9. มีโอกาสเลือกการบ้าน (Options for Homework)
10. การเชื่อมโยงในตนเอง (Personal Connections)
11. พื้นที่ส่วนตัวในการเรียนรู้ (Private Spaces for Study)
12. กิจกรรมการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem Activities)
13. การสอนจังหวะของตนเอง (การกำหนดระยะเวลาการทำงานของตนเอง หรือแผนชีวิตของตนเอง) (Self-paced Instruction)

14. การใช้บทเรียนโปรแกรมสอนตนเอง (Self-teaching Programmed Instruction)

ในการพัฒนาเด็กวัยเรียน มีตัวอย่างกิจกรรม คือ การสอนเป็นรายบุคคล การทำงานตามลำพัง การมีวิชาเลือก สร้างความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นต้น ตัวอย่างสื่อได้แก่ อุปกรณ์ตรวจสอบตนเอง บันทึกประจำวัน อุปกรณ์ในการทำโครงการ ยุทธวิธีการพัฒนา เช่นทำให้สัมพันธ์กับตนเอง การมีโอกาสให้เลือก

Armstrong (2018, p. 166) ได้กล่าวถึง กระบวนการที่เรียนรู้ตามลักษณะเยาวชนปัญญา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ดังต่อไปนี้

1. การสะท้อน (Reflecting)
2. การเลือก (Choosing)
3. การจัดระเบียบ (Organizing)
4. การตั้งเป้าหมาย (Goal-setting)
5. การจินตนาการถึงอนาคต (Envisioning)

6. การประเมินตนเอง (Self-evaluation)
7. การวางแผน (Planning)
8. การทำสมาธิ (Meditating)
9. การคิดฝัน (Dreaming)
10. การกำกับตนเอง (Self-monitoring)
11. การจัดระเบียบควบคุมตนเอง (Self-regulating)
12. การเข้าถึงอารมณ์ความรู้สึกของตนเองอย่างลึกซึ้ง (Getting in Touch with One's Deepest Feeling)

One's Deepest Feeling)

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า สามารถพัฒนาหรือฝึกฝนด้วยวิธี กิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การตรึงตรง 1 นาที
2. การสอนให้เชื่อมโยงกับตนเอง
3. การให้โอกาสเลือกสิ่งต่าง ๆ
4. การฝึกให้แสดงอารมณ์ที่หลากหลาย เช่น สุข เศร้า ตื่นเต้น กลัว โกรธ
5. การตั้งเป้าหมาย ระยะสั้น ระยะยาว
6. การกำหนดแรงบันดาลใจ หรือ แรงจูงใจของตนเอง
7. การทำงาน/ โครงการเดี่ยว หรือ การศึกษาอิสระ
8. การวางแผนชีวิต กำหนดจังหวะชีวิตตนเอง
9. การเขียนบรรยาย บันทึกประจำวัน
10. การสำรวจ การประเมินตนเอง ในลักษณะแบบสอบถาม หรือประเมินออนไลน์
11. การเล่าเรื่อง การฝึกสะท้อนคิด
12. การประเมินหรือแสดงความรู้สึกต่อเหตุการณ์ ความยุติธรรมต่าง ๆ ในสังคม

การพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยเทคโนโลยี

Armstrong (2018, pp. 178-179) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนในปัจจุบันที่คอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะในการพัฒนาผู้เรียนที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ที่ชอบเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอยู่แล้ว สื่อที่เรียนรู้ในลักษณะเรียนด้วยตนเอง และได้ข้อมูลย้อนกลับทันที เป็นทางเลือกที่ดีมากสำหรับผู้เรียนที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ต่างจากการเรียนที่ครูเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมและทดสอบที่เมื่อสอบหรือส่งงานก็ต้องใช้เวลาในการตรวจและกว่าจะให้ข้อมูลผู้เรียนต้องเวลาหลายวัน เป็นสัปดาห์หรือเดือนต่อมา ในปัจจุบันการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตรงกับความสนใจและพื้นฐานของตนอย่างดี และ Armstrong ได้เสนอตัวอย่าง Applications ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทักษะในการจัดการตนเอง ดังนี้

1. My Homework ที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดระเบียบในการทำการบ้านของตนได้
 2. Corkulous เป็นบอร์ดไม้เสมือนจริงที่ผู้เรียนสามารถปักหมุด สิ่งที่จะทำ หรือเขียนผลการระดมสมอง บันทึกข้อความ และข้อมูลต่าง ๆ
 3. Evernote ที่ให้ผู้เรียนได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับบทความ รูปภาพ งานเขียนต่าง ๆ และข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ง่ายในเวลาต่อมา
 4. Time Timer เป็นเครื่องมือจัดตารางอย่างง่ายภายในเวลา 60 นาที โดยมีรูปหน้าปัดนาฬิกาสีเขียวที่ใช้ต้องเวลานับถอยหลัง
 5. Soundnote ที่สามารถให้ผู้เรียนเข้าไปบันทึกข้อความ โดยสามารถพิมพ์หรือเขียนด้วยลายมือ และสามารถฟังเสียงได้ว่าเขียนผิดตรงที่ใด
 6. Flashcards Deluxe ที่ให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปสร้างบัตรคำ และดาวน์โหลดมาจากห้องสมุดที่มีมากถึง 4 ล้านคำ
 7. StayOnTask ที่ผู้เรียนสามารถตั้งสัญญาณเตือนด้วยภาพและเสียง ระหว่างการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนทำงานอย่างต่อเนื่องจนเสร็จ
 8. EpicWin เป็น app ที่ใช้ในการตั้งเป้าหมาย เมื่อผู้เรียนทำสำเร็จตามเป้าหมาย สามารถทำลายภาพแอนิเมชันนั้นได้
 9. How Would you feel If... เป็นการฝึกให้ผู้เรียนตอบคำถามตามสถานการณ์ 56 สถานการณ์ผ่านการควบคุมอารมณ์ ความรู้สึก เช่น นักเรียนจะรู้สึกอย่างไร ถ้านักกีฬาฟุตบอลทีมโปรดแพ้
- กิจกรรมในการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ที่ได้จากการทบทวนเอกสารงานวิจัย สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2-5 นี้

ตารางที่ 2-5 สรุปกิจกรรมการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

รูปแบบ	วิธีการ/กิจกรรม
1. การฝึกสติ ไคร่ครวญ ภายในตน	การตรีกตรง 1 นาที การฝึกสมาธิ การไคร่ครวญสิ่งต่าง ๆ การอยู่กับตนเองเงียบ ๆ การสำรวจภายในใจ
2. การเขียนบรรยาย	การเขียนบรรยายเกี่ยวกับตนเอง (ข้อดีข้อด้อย ความรู้สึกนึกคิด) บันทึกประจำวัน
3. การสะท้อนความรู้สึก	การพูด การแสดงท่าทาง การเล่าเรื่อง การบรรยายความรู้สึก การสะท้อนออกมาเป็นภาพ

ตารางที่ 2-5 (ต่อ)

รูปแบบ	วิธีการ/กิจกรรม
4. การฝึกอารมณ์	การแสดงอารมณ์กับหัวข้อต่าง ๆ เช่น เหตุการณ์ การแสดงละคร
5. การทำงานเดี่ยว	มุมสนใจ การศึกษาอิสระ การทำโครงการเดี่ยว การทำแฟ้มสะสมผลงาน งานศิลปะ แผนที่ความคิด
6. การให้โอกาสเลือก	การเลือกระหว่าง 2 สิ่งหรือจากหลายสิ่งตามความชอบหรือ ความต้องการที่แท้จริง
7. การตั้งเป้าหมาย	การฝึกวางแผน ตั้งเป้าหมายระยะสั้น ระยะยาว กำหนดจังหวะ ชีวิตของตนเอง การทำไทม์ไลน์ของตน
8. การประเมิน สำรวจตนเอง	การทำแบบสอบถามความถนัด ความสนใจ จุดเด่นจุดด้อย ลักษณะนิสัย บุคลิกภาพของตนเองในแบบสอบถามหรือออนไลน์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

Mowat (2011) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาเกี่ยวกับความยากลำบากในประสบการณ์ด้านสังคม อารมณ์และพฤติกรรม เป็นกรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมนักเรียนกลุ่มเฉพาะที่มีปัญหา จำนวน 69 คน ที่ได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองและเข้าร่วมการวิจัยเป็นเวลา 4 ปี กิจกรรมทดลองที่ใช้เป็นการใช้ความร่วมมือ และการอภิปรายเพื่อให้เกิดทักษะการสะท้อนคิด การเข้าใจ การคิด เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ ปลายเปิด การสนทนากลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนามีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเพิ่มขึ้นและเข้าใจพฤติกรรมของตนเองและยังมีอยู่เมื่อติดตามหลังการใช้กิจกรรม 2 ปี

Ellen (2011) ได้ศึกษาเรื่องยุทธวิธีในการใช้เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในห้องเรียนพัฒนาการเขียน เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองได้ถูกนำไปเป็นหลักสูตรในระดับอุดมศึกษา การศึกษาค้นคว้าเป็นวิชาการพัฒนาการเขียน ซึ่งใช้ความรู้เกี่ยวกับตนเอง (Self-Knowledge) เป็นเครื่องมือในการฝึกการเขียนให้คล่องและมีความมั่นใจ โดยใช้กิจกรรมการเขียนบทความบรรยายเล่าเรื่องเกี่ยวกับตนเอง การบันทึกสะท้อนคิด และการประเมินตนเอง สามารถพัฒนาการเขียนและเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี

Li et al. (2013) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการใช้เกม RPG (Role-playing Game) พัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนประถมศึกษา โดยทดลองกับนักเรียนประถมศึกษาจำนวน 192 คน ในเมือง Jiangsu ประเทศจีน โดยสุ่มจากระดับการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน แล้วให้เล่น RPG เกมเพื่อพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งเกมเป็นลักษณะวิดีโอ

จำลองสถานการณ์เสมือนจริง มี 2 รูปแบบประกอบด้วย แบบหน้าจอและแบบเกมออนไลน์ มีลักษณะคือ เป็นกิจกรรมที่สร้างตัวตน (Self-centered Construction Activity) ให้อิสระในการเลือกบทบาท มีปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลายและกิจกรรมทางสังคมในชุมชนเสมือนจริง มีหลายระดับความท้าทายและงานที่ให้อิสระทางความคิด ได้แก่ เกมการสร้างสิ่งแวดล้อมให้แสดงความรู้สึกรออกมาเพื่อพัฒนาการตระหนักรู้ในตนเอง (Self-recognition) การต่อสู้กับสัตว์ประหลาด การล่าสมบัติ เกมการแข่งขันกีฬาที่ผู้เล่นต้องวิเคราะห์ข้อมูลของตนเองและผู้อื่น รู้จุดอ่อนจุดแข็งของตน และประเมินสถานการณ์ว่าจะเข้าร่วมหรือหลีกเลี่ยง หรือทำอะไรจึงจะเป็นไปทำเป้าหมายที่วางไว้ เครื่องมือที่ใช้วัดคือ Middle School Student Intrapersonal Intelligence Scale ที่พัฒนาโดย Dr.Zhang Guoxiang ของมหาวิทยาลัย Macau ผลการวิจัยพบว่า ระดับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของผู้ที่เล่นเกมสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้เล่น เมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นพบว่า 1) เพศ ไม่มีความแตกต่างของระดับเขาวนปัญญา ด้านนี้ระหว่างเพศหญิงและชายที่เล่นเกม 2) อายุ นักเรียนที่อายุมากกว่ามีระดับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองที่สูงกว่า 3) ความถี่ในการเล่น นักเรียนที่เล่น 3 วันต่อสัปดาห์มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงที่สุดเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้เล่นเลย เล่นเป็นบางครั้ง เล่นน้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ แต่ผู้ที่เล่นทุกวันระดับเขาวนปัญญาด้านนี้ลดลง 4. รูปแบบของเกม ผู้ที่เล่นเกมลักษณะออนไลน์ (Network) มีระดับเขาวนปัญญาด้านนี้สูงกว่าผู้ที่เล่นเกมแบบหน้าจอ (Console) และผู้ที่เล่นเกมแบบ Real Time มีระดับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าผู้เล่นเกมแบบ Turn-based

Perez and Ruz (2014) ได้ศึกษาเรื่อง เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองกับแรงจูงใจในการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอโปรแกรมเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเพื่อเพิ่มแรงจูงใจนักศึกษาในการเรียนภาษายุโรป โดยศึกษากับนักศึกษา 15 คนอายุระหว่าง 19-22 ปี ซึ่งโปรแกรมนีเป็นการสร้างวัตถุประสงค์และแรงจูงใจที่ตรงกับความต้องการของนักศึกษา มีช่วงเวลาสะท้อนคิด และศึกษาด้วยตนเอง (Self-study) ก่อนการประเมินผลทักษะภาษาทุกสัปดาห์ โดยการเขียนในใบประเมินผล (Evaluation Sheet) เกี่ยวกับปัญหาในการเรียน ระดับความพึงพอใจ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอน โดยโปรแกรมแบ่งเป็น 5 ตอน เรียนตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ วันละ 4 ชั่วโมง เรียนไวยากรณ์ 2 ชั่วโมงและการสื่อสาร 2 ชั่วโมง โดยงานที่ใช้บนพื้นฐานของทฤษฎีปัญหา คือเน้นการสัมภาษณ์ พูดและฟัง ใช้สะท้อนคิดในใบประเมินผล คือการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง การเขียนข้อความในแบบของตนส่งให้ครู นักศึกษาเรียนรู้ลักษณะการเรียนรู้ รูปแบบไวยากรณ์ที่ตนเองเรียนรู้ที่จะปรับปรุงภาษาของตนเอง สร้างแรงจูงใจของตนเอง การวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองใช้ Multiple Intelligence Test แบบประเมินตนเองที่ใช้ข้อความของ Rubio (2002) ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมวิธีการที่พัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองส่งผลให้นักศึกษารู้จักตนเองและนำความรู้ไปพัฒนายุทธวิธีการ

เรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองในการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศได้ดีขึ้น นักศึกษามีเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงขึ้นส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนภาษาและการเติมเต็มความสามารถด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะภาษาต่างประเทศเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ครูยังได้พัฒนาโปรแกรมในการสอนภาษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอีกด้วย

Azid and Yaacob (2016) ได้ศึกษาเรื่อง การเพิ่มศักยภาพของเด็กกำพร้าผ่านกิจกรรมเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยศึกษาเด็กกำพร้าจำนวน 46 คน ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อายุ 13-14 ปี จากสถานเลี้ยงเด็กกำพร้า 2 แห่ง จัดกิจกรรมพัฒนาเชาวน์ปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำนวน 3 วัน 2 คืน ในลักษณะการแก้ปัญหาที่ใช้เชาวน์ปัญญาทั้งสองด้าน Interpersonal ได้แก่ การแต่งเพลง คัดธงและโลโก้ (logo) ของกลุ่มเล่นครอสเวิร์ด เกมปริศนาต่าง ๆ และ เกมล่าสมบัติ กิจกรรมด้าน Intrapersonal ได้แก่ ให้อธิบายว่าเกี่ยวข้องกับชีวิตของตนเองอย่างไร กิจกรรมให้นำเสนอการแก้ปัญหาความขัดแย้งของเพื่อน 2 คนว่าเราจะทำตัวอย่างไรที่จะคบเพื่อนทั้งสองคนโดยไม่ให้เพื่อนเสียใจ เครื่องมือที่ใช้วัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง คือ แบบวัด Multiple Intelligence Inventory ของ McKenzie (2000) ที่แปลเป็นภาษามาลายเซีย และพัฒนามีค่า Cronbach's alpha 0.75 (Karim Hajhashemi & Wong Bee Eng, 2010) ผลการศึกษา พบว่า เชาวน์ปัญญาด้าน Intrapersonal Intelligence ของเด็กกำพร้าเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับดีมากและระดับดี และไม่มีเด็กคนใดเลยที่อยู่ในระดับต่ำ

Diaz-Posada, Varela-Londoño, and Rodríguez-Burgos (2017) ได้ศึกษาเรื่อง พหุปัญญา และการนำหลักสูตรไปใช้: ความก้าวหน้า แนวโน้ม และโอกาส เพื่อศึกษาพัฒนาการ แนวโน้ม และโอกาส สำหรับนวัตกรรมที่เกี่ยวกับการนำพหุปัญญาไปใช้ในหลักสูตร โดยการสังเคราะห์จากงานตีพิมพ์ จำนวน 244 เรื่อง ตั้งแต่ปี ค.ศ.1983-2015 ผลการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง พบว่า ตัวอย่างสื่อการสอนที่ทำให้พัฒนาเชาวน์ปัญญาด้านนี้ ได้แก่ 1) กิจกรรมเกี่ยวกับการจินตนาการ การสะท้อนตนเอง และการอธิบายเกี่ยวกับตนเอง 2) การวาดภาพอิสระ เกมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่ต้องระดมสมองร่วมกัน 3) เกมที่เกี่ยวกับความชอบ ความสนใจ การสังเกตและการตีความหรือคิดค้นหา สร้างสิ่งต่าง ๆ และ 4) การทำสื่อเช่น หนังสือพิมพ์ หนังสือนิทาน รูปถ่าย โปสเตอร์ การ์ด ประวัติตนเอง 5) สิ่งของต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน อุปกรณ์งานบ้าน ภาพยนตร์ วิดีโอ เพลง โปรแกรมเสมือนจริง เรื่องเขียนในอินเทอร์เน็ต

งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีพัฒนาเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง สามารถสรุปได้ว่า มีทั้งการศึกษาที่นักเรียนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และนักศึกษาในระดับปริญญาตรี วิธีที่ใช้ได้แก่ การอภิปรายร่วมกัน การสะท้อนคิด การใช้เกมบทบาทสมมติ (Role-playing Game) ที่ฝึก

แสดงความรู้สึก การตัดสินใจว่าจะทำอะไร ต่อสู้หรือหลีกเลี่ยงในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ การฝึกตั้งเป้าหมาย ทำอย่างไรจะไปถึงจุดหมาย การฝึกการสะท้อนคิด ด้วยการเขียนบรรยายความรู้สึก และการพูด การเล่าเรื่อง การสร้างแรงจูงใจของตนเอง มีทั้งจัดในลักษณะการเรียนรู้เป็นรายสัปดาห์ และเป็นค่าย ระยะเวลา 3 วัน 2 คืน ฝึกการแก้ปัญหาและการฝึกการเชื่อมโยงตนกับสิ่งต่าง ๆ ผลการวิจัยส่วนใหญ่ พบว่าเมื่อจัดกิจกรรมแล้วสามารถเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองได้ และยังผลให้ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ดีขึ้นด้วย เช่น การเรียนภาษาอังกฤษ ทักษะการพูดการเขียนภาษาอังกฤษ การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การเขียนบรรยาย การพัฒนาอารมณ์และพฤติกรรม เป็นต้น

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ที่ผู้วิจัยได้หลอมรวมทักษะที่เป็นองค์ประกอบของเขาวรรณปัญญาด้านนี้ ตามทฤษฎี พหุปัญญาของ Gardner คือ การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) การจัดระเบียบหรือควบคุมตนเอง (Self-regulation) และการนำตนเอง (Self-direction) ด้วยแรงจูงใจ ความปรารถนา จากการรู้จักและเข้าใจตนเองนี้ ทักษะและความสามารถเหล่านี้พัฒนาได้โดยกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยต่าง ๆ และสร้างเป็นกิจกรรมทดลองพัฒนาเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง โดยแสดงดังตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 องค์ประกอบกิจกรรมการพัฒนาเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ที่เชื่อมโยงกับทฤษฎี และแนวคิดต่าง ๆ

องค์ประกอบของเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง	แนวคิด ทฤษฎี	กิจกรรม
1. การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness)	1. แนวคิดความยืดหยุ่นของสมอง (Brain Plasticity) วงจรและเส้นใยประสาทเพิ่มและเปลี่ยนเส้นทางการเชื่อมต่อได้ด้วยการฝึกฝนและเรียนรู้สิ่งใหม่	1. การฝึกสติ ใคร่ครวญภายในตน 2. การเขียนบรรยาย 3. การสะท้อนความรู้สึก
2. การจัดระเบียบหรือควบคุมตนเอง (Self-regulation)	2. กิจกรรมพัฒนาเขาวรรณปัญญา	4. การฝึกอารมณ์ 5. การทำงานเดี่ยว 6. การให้โอกาสเลือก
3. การนำตนเอง (Self-direction)	ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ของ Armstrong (2018)	7. การตั้งเป้าหมาย 8. การประเมิน สัมผัสตนเอง

แนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และนำมาสร้างเป็นกิจกรรมการฝึกสำหรับเพิ่มเขวาม์ ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งขออธิบายรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

แนวคิดความยืดหยุ่นของระบบประสาท (Neuroplasticity)

ความยืดหยุ่นของระบบประสาท (Neuroplasticity) หรือ ความยืดหยุ่นของสมอง (Brain Plasticity) คือ การที่สมองมีการจัดระบบไฟฟ้าทางกายภาพขึ้นมาใหม่ การเปลี่ยนแปลงของสมองในลักษณะนี้ นอกจากจะช่วยให้สมองส่วนที่ได้รับบาดเจ็บปรับตัวและเปลี่ยนแปลงแล้ว ยังช่วยให้สมองมีความยืดหยุ่นเชื่อมต่อประสานเซลล์ด้วย การสร้างความเชื่อมโยงของการสื่อสารนี้ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาซึ่งเกิดจากกลไกการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้และฝึกฝน เกิดเป็นทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ใหม่จนทำเป็น เซลล์ประสาทก็จะมีการตอบสนองอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อผ่านการทำซ้ำ ๆ แต่หากไม่ได้ใช้มันก็จะมีการสลายของประสิทธิภาพที่ลดลงตามวันเวลา การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของเซลล์ประสาทจาก Dendrite Spine รวมทั้งจุดประสานประสาท (Synapse) มีหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาตามสภาพการใช้งาน ซึ่งเรียกว่า Synaptic Plasticity (Malenka, 2002, pp. 147-148) สอดคล้องกับการศึกษาภาพถ่ายในสมองที่ได้แสดงให้เห็นถึงการปรับโครงสร้างของระบบประสาทที่มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นจากการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ (Kolb, 2018, pp. 341-389) สามารถพบการเปลี่ยนแปลงในสมองของมนุษย์ เช่น

1. ในตอนเริ่มต้นของการมีชีวิต สมองเริ่มมีการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงตัวของมันเองตามธรรมชาติ
2. ในตอนที่สมองได้รับบาดเจ็บ (Brain Injury) จะมีการชดเชยสมองส่วนที่เสียไป โดยสมองส่วนที่ดี หรือสมองส่วนที่ดีทำงานมากขึ้น สมองของมนุษย์เมื่อถูกทำลายไป สามารถชดเชยได้ด้วยสมองส่วนที่ดีด้วย การสร้างส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท (Connections) ใน การที่จะทำให้เซลล์ประสาทมีการติดต่อได้ใหม่ (Reconnect) จำเป็นต้องให้เซลล์ประสาทได้รับการกระตุ้นตลอดชีวิต
3. ในระหว่างที่เป็นผู้ใหญ่ เมื่อคนเรามีการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ หรือมีการจดจำสิ่งใหม่ๆ ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้สมองเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อไรก็ตามที่เราพยายามทำอะไรใหม่ ๆ สมองจะเกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบตัวเองเสมอ สมองของคนเราสามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการเรียนรู้ และการเปลี่ยนแปลงที่ว่านั้น จะเกิดขึ้นตรงบริเวณเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาทสมอง และเมื่อส่วนเชื่อมต่อถูกสร้างขึ้นใหม่ โครงสร้างภายใน เช่น บริเวณจุดประสานประสาท (Synapse) ก็มีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันไปด้วย (Demarin et al., 2014)

แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับ นกตล จำปา (2550, หน้า 20) ที่แปลหนังสือ Smart Moves Why Learning Is Not All In Your Head กล่าวว่า การทำกิจกรรมที่ต้องใช้ทั้งร่างกายและสติปัญญา จะทำให้สมองสร้างเนื้อเยื่อพิเศษขึ้นเพื่อชดเชยส่วนที่เสียหายไป ยิ่งใช้ระบบร่างกาย-จิตใจมากเท่าใด

สมองก็ยิ่งเติบโตมากขึ้นเท่านั้น เพราะไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้หรือการซ่อมแซมประสาทส่วนที่เสียหาย ล้วนส่งผลให้มีการสร้างจุดเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท (Neuron) มากขึ้น ทำให้การเชื่อมโยงมีความแข็งแรงขึ้นและช่วยเพิ่มความสามารถในการสื่อสารด้วยสัญญาณเคมีให้เซลล์ประสาทไปในตัว Demarin et al., (2014) ได้เขียนบทความเกี่ยวกับความยืดหยุ่นของระบบประสาท ไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทของความยืดหยุ่นของระบบประสาทมี 2 รูปแบบ

1. การปรับเปลี่ยนระดับโครงสร้าง (Structural neuroplasticity) เปลี่ยนแปลงจุดประสานกระแสประสาท (Synapse) จุดเชื่อมกระแสไฟฟ้าที่แข็งแรงมากขึ้น (Electric Meeting Points) หรือเคมีในเซลล์สมอง ยังหมายถึงการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาของจำนวนตัวรับ (Receptor) สารสื่อประสาท (Neurotransmitter) และการเปลี่ยนโปรตีนต่าง ๆ บางตัวที่ถูกสังเคราะห์ภายในเซลล์ สมองมีการทำงานแต่ละพื้นที่ สมองผู้ใหญ่จะได้รับการพัฒนาสูงสุด แต่เซลล์ประสาทจะมีการตายตลอดเวลา อันเกิดจากการเสียหายของสมองหรือการกระทำต่าง ๆ ที่ทำให้เซลล์สมองตาย และรูปแบบอื่น ๆ เกี่ยวกับเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสมอง ได้แก่ ความหนาแน่นของเนื้อสมองสีขาวหรือสีเทาซึ่งสามารถเห็นได้จากการฉายภาพสมอง

2. การปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงาน (Functional Neuroplasticity) การปรับเปลี่ยนนี้ขึ้นอยู่กับ 2 กระบวนการ คือ การเรียนรู้และความจำ ซึ่งมีงานวิจัยยืนยันว่ามีการเชื่อมของกระแสประสาทมีประสิทธิภาพขึ้นขณะเกิดการเรียนรู้และความจำที่คงทน

ตอนที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาเขาวนปัญญาซึ่งมีปัจจัยสำคัญ ดังนี้

1. พันธุกรรม (Heredity)

การถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ของบรรพบุรุษไปสู่รุ่นลูกหลาน โดยผ่านกระบวนการทางชีววิทยา ซึ่งเรียกว่ากระบวนการทางพันธุกรรมโดยเริ่มเมื่อมีการรวมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อกับแม่ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากในการกำหนดพัฒนาการด้านต่าง ๆ รวมถึงเขาวนปัญญาด้วยการศึกษาเพื่อดูอิทธิพลของพันธุกรรมต่อเขาวนปัญญาหลากหลายวิธี ทั้งการศึกษาครอบครัว การศึกษาจากสัตว์ จากลูกบุญธรรม และฝาแฝด ผลการศึกษามีความสอดคล้องกันอย่างชัดเจนว่าเขาวนปัญญาถ่ายทอดทางพันธุกรรม บุคคลที่มีความใกล้ชิดกันในทางเครือญาติมากเท่าใด ก็ยังมีเขาวนปัญญาคล้ายคลึงกันมากเท่านั้น แม้แต่ฝาแฝดแท้ที่เลี้ยงแยกกัน ก็มีเขาวนปัญญาใกล้เคียงกันมากกว่าฝาแฝดเทียมที่เลี้ยงด้วยกัน (Santrock, 2010, p. 399)

2. สิ่งแวดล้อม (Environment)

สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และทางจิตวิทยา ทั้งระยะตั้งครรภ์ ขณะคลอด และภายหลังคลอดล้วนมีผลต่อเขาวรรณปัญญาของเด็กทั้งสิ้น ในที่นี้จะขออธิบายสิ่งแวดล้อมภายหลังคลอด ดังนี้

สิ่งแวดล้อมหลังคลอดหรือสิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ สิ่งที่อยู่รอบตัวเราทั้งหมด ทั้งที่เป็นมนุษย์ (พ่อแม่ ครู เพื่อน ฯลฯ) และไม่ใช่มนุษย์ (อาหาร อากาศ ยา ฯลฯ) มีอิทธิพลต่อเขาวรรณปัญญาของเด็กทั้งสิ้น บางประเภทมีอำนาจในการผลักดันให้บุคคลมีลักษณะต่าง ๆ โดยไม่ต้องเรียนรู้ เช่น การขาดอากาศในช่วงเวลาสั้น ๆ (เช่น จมน้ำ) ก็อาจทำให้สมองฝ่อได้ หรือการได้รับสารอาหารไม่เพียงพอทำให้ร่างกายเจริญเติบโตช้า เป็นต้น สิ่งแวดล้อมบางประเภทมีอิทธิพลต่อบุคคลในรูปที่ทำให้การเรียนรู้ เกิดความเคยชินจากการฝึกหัด การได้ทำซ้ำบ่อย ๆ จากการวางเงื่อนไข สิ่งแวดล้อมลักษณะนี้จะเกิดขึ้นจากการถ่ายทอดทางสังคมหรือวัฒนธรรม ผ่านกระบวนการรู้เรียน (Learning Process) เป็นสำคัญ ไม่มียื่นเป็นตัวพาหะ สิ่งแวดล้อมเหล่านี้ ได้แก่ ครอบครัว โรงเรียน ชุมชน สื่อต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยยืนยันว่าสิ่งแวดล้อมสามารถปรับเปลี่ยนเขาวรรณปัญญาได้ และการฝึกฝนสามารถทำให้เขาวรรณปัญญาเพิ่มได้ในงานวิจัยของ James Flynn ที่รู้จักอย่างแพร่หลาย เรียกว่า Flynn Effect ที่อธิบายว่าลูกสามารถฉลาดกว่าพ่อแม่จากการได้รับการพัฒนาจากสิ่งแวดล้อม ไม่ใช่เกิดจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรมเท่านั้น (Santrock, 2010, p. 400)

ครอบครัวเป็นสถาบันแรกที่มีความสำคัญต่อชีวิตเด็กนับตั้งแต่วันคลอด ประสบการณ์ทุกอย่างของครอบครัวย่อมส่งผลต่อเขาวรรณปัญญาของเด็กทั้งสิ้น เช่น ความรักความเอาใจใส่ การตอบสนองความต้องการของลูกทั้งด้านร่างกายและจิตใจ วิธีการอบรมเลี้ยงดู ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว เป็นต้น โรงเรียนมีผลต่อเขาวรรณปัญญาของเด็กมากเช่นกัน Santrock (2010, p. 399) เช่น สภาพโรงเรียน สภาพห้องเรียน ลักษณะของครู หลักสูตร และวิธีสอนของครู รวมทั้งเพื่อนนักเรียนด้วย ประสบการณ์ที่เด็กได้รับขณะอยู่โรงเรียน ทั้งด้านการเรียนรู้วิชาการ ทักษะการคิด การแก้ปัญหา การอบรมสั่งสอน กิจกรรมทั้งในและนอกหลักสูตร รวมทั้งความสำเร็จ ความภาคภูมิใจหรือความล้มเหลวผิดหวังในการเรียน การปรับตัวต่อการเรียนต่อเพื่อน ๆ และต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น สิ่งเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลในการส่งเสริม หรือขัดขวางศักยภาพของเด็กได้ (Coltrane et al., 2008)

ลักษณะของชุมชนที่เด็กอาศัยอยู่ก็มีอิทธิพลต่อเด็กอยู่ไม่น้อย ชุมชนแต่ละแบบล้วนให้ประสบการณ์และการเรียนรู้แก่เด็กต่างกันไป เช่น เด็กที่อยู่ในเมืองย่อมได้รับการทันสมัยทั้งด้านการศึกษา สาธารณูปโภค สื่อสารมวลชน และการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสำคัญ ๆ แต่อาจได้รับผลเสียบางอย่าง เช่น มลภาวะ สภาพแออัด การแข่งขันที่ทำให้มีความเครียดสูง สิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อเด็กและเยาวชนอีกประการหนึ่ง คือ สื่อต่าง ๆ ตัวแบบในสื่อมวลชน ทั้งโทรทัศน์ ภาพยนตร์ วิทยุ หนังสือ หนังสือพิมพ์ และคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือ มีอิทธิพลต่อเด็กและเยาวชนมาก ทั้งด้านความรู้สึกนึกคิดและพฤติกรรม ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและการสื่อสาร แม้จะ

ทำให้บุคคลได้รับข่าวสารของโลกอย่างรวดเร็วมากก็จริง แต่ผลเสียก็มีอยู่ด้วยเช่นกัน เด็กที่ติดโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ เกมต่าง ๆ มีปัญหามากขึ้นในปัจจุบัน

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยเพศและสิ่งแวดล้อมไม่ได้ทำงานอย่างอิสระ แต่ทำงานร่วมกันประสานกันในลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ร่วมกันตลอดเวลาการพัฒนาเขาวนปัญญาของบุคคล อาจกล่าวได้ว่า พันธุกรรมให้ศักยภาพ (Potential) แก่บุคคล แต่บุคคลจะพัฒนาไปได้ไกลเพียงใดขึ้นอยู่กับโอกาสที่ได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมที่มีปฏิสัมพันธ์กับพันธุกรรม สิ่งกระตุ้นทางเขาวนปัญญาในระยะแรก ๆ ของชีวิต มีผลสำคัญต่อเขาวนปัญญาของบุคคลนั้น ในระยะต่อมา เครื่องมือและแหล่งที่มาของเขาวนปัญญาของบุคคลอยู่ที่พัฒนาการทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ สิ่งกระตุ้นและการสนับสนุนให้เด็กได้ใช้ประสบการณ์ทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ เหล่านี้ จะเป็นพื้นฐานให้เด็กมีพัฒนาทางสติปัญญาที่แข็งแรงต่อไป (จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคณะ, 2552, หน้า 301)

3. อายุและวัย (Age)

เขาวนปัญญามีการเปลี่ยนแปลงไปตามระดับอายุ จะเห็นได้ว่า โดยทั่วไปบุคคลจะมีทักษะและความสามารถด้านต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวัยเด็กและวัยรุ่น หลังจากนั้นความสามารถดังกล่าวจะค่อย ๆ ลดลงในวัยชรา ถ้านำค่าระดับสติปัญญา (IQ) มาเขียนเป็นกราฟจะเห็นว่าค่าระดับสติปัญญาจะเพิ่มมากขึ้นในวัยเด็กและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงวัยรุ่น แล้วจะสูงสุดในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น จากนั้นจะคงที่ไปเรื่อย ๆ จนเข้าสู่วัยกลางคนจึงลดลง (จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคณะ, 2552, หน้า 302)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาตัวแปรที่เป็นปัจจัยในการพัฒนาเขาวนปัญญา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ได้แก่

1. เพศ (Gender)

เพศของเด็กนับเป็นสภาวะหนึ่งที่ได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม มีผู้ศึกษาค้นคว้าถึงความแตกต่างระหว่างเขาวนปัญญาอันเป็นผลมาจากการที่บุคคลมีเพศที่แตกต่างกัน เช่น ผู้ชายมีความสามารถเหนือกว่าผู้หญิง โดยเฉพาะความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ความถนัดด้านเครื่องยนต์กลไก นอกจากนี้ ผลการทดสอบจากแบบวัด Primary Mental Abilities ของ Thurstone พบว่า เด็กผู้ชายเก่งกว่าเด็กผู้หญิงในเรื่อง Spatial Relationship ส่วนเด็กผู้หญิงจะเก่งกว่าเด็กผู้ชายในเรื่อง Memory Reasoning และ World Fluency จะเห็นได้ว่า เด็กผู้ชายมีความสามารถดีกว่าเด็กผู้หญิงในเรื่องหนึ่ง และเด็กผู้หญิงก็มีความสามารถดีกว่าเด็กผู้ชายในอีกเรื่อง จึงไม่มีความแตกต่างระหว่างชายกับหญิงในระดับเขาวนปัญญาทั่วไป (จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคณะ, 2552, หน้า 302)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพศ

การวิจัยเกี่ยวกับเพศที่ส่งผลต่อเยาวชนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองซึ่งเป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นในด้านการวัดระดับเยาวชนปัญญา การพัฒนาและการทำความเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยมีงานวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

GulapShahzada et al. (2011) ได้ศึกษาเรื่อง การรับรู้ปัญหาของตนเองระหว่างเพศชายและเพศหญิง ผลการศึกษาพบว่าเยาวชนปัญญาด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองมีรับรู้ด้วยตนเองความแตกต่างกันระหว่างเพศชายกับเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ เยาวชนปัญญาด้านดนตรี ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว และด้านธรรมชาติวิทยาไม่พบความแตกต่างกันระหว่างเพศ

Behjat (2012) ได้ศึกษาเรื่อง เยาวชนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองหรือเข้าใจผู้อื่นที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เพื่อตัดสินว่าเยาวชนปัญญาทั้งสองด้านนี้มีนัยสำคัญต่อการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศหรือไม่ โดยศึกษากับนักศึกษาปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยอิสลาม Azad จำนวน 150 คน วิชาเอกภาษาอังกฤษ โดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและใช้แบบสำรวจปัญหา Armstrong (1994) MI checklist และ Gay (1998) MI inventory TOEFL Test และมีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นผู้ที่มีเยาวชนปัญญาด้านการเข้าใจผู้อื่น กลุ่มที่ 2 ผู้ที่มีเยาวชนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง กลุ่มที่ 3 ผู้ที่มีเยาวชนปัญญาทั้งสองด้าน ส่วนกลุ่มที่ 4 คือผู้ที่ไม่มีความรู้ทั้งสองด้านหรือมีคะแนนต่ำ ผลการศึกษาพบว่า เพศชายและเพศหญิงเรียนรู้ภาษาต่างประเทศได้แตกต่างกันตามลักษณะเยาวชนปัญญาที่มี นักศึกษาชายที่มีเยาวชนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสามารถเรียนรู้ภาษาอังกฤษได้ดีกว่าเพศหญิง นักศึกษาหญิงที่มีเยาวชนปัญญาด้านการเข้าใจผู้อื่นสูงปรับปรุงการอ่าน การจับใจความ และไวยากรณ์ได้ดีกว่าเพศชายที่มีเยาวชนปัญญาด้านการเข้าใจผู้อื่นเช่นกัน และสรุปได้ว่าผู้ที่พัฒนาเยาวชนปัญญาด้านการเข้าใจผู้อื่นจะประสบความสำเร็จในการเรียนภาษาอังกฤษมากกว่า แต่นักศึกษาชายที่ได้รับคำแนะนำในพัฒนาเยาวชนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจะเรียนภาษาได้ดีกว่าเพื่อนที่มีเยาวชนปัญญาด้านการเข้าใจผู้อื่น

Shahzada, Khan, Ghazi and Hayat (2015) ได้ศึกษาเรื่องความแตกต่างระหว่างเพศในการประเมินปัญหาตนเองของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษากับนักเรียนจำนวน 905 คน เป็นชาย 542 คน หญิง 363 คน ที่เมือง Khyber Pakhtunkhwa ภาคใต้ของประเทศปากีสถาน นักเรียนมีอายุเฉลี่ย 14-16 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็น Armstrong Multiple Intelligence Scale (1994) จำนวน 45 ข้อคำถาม และ McKenzie's Intelligence Scale (1999) ตามทฤษฎีปัญหาของ Gardner ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนหญิงประเมินเยาวชนปัญญาของตนเองในด้านภาษา ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่านักเรียนชาย นักเรียนชายประเมินเยาวชนปัญญาตนเองในด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ธรรมชาติวิทยา สูงกว่านักเรียนหญิง ไม่มี

ความแตกต่างในเขavnปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ ดนตรี และการคงอยู่ของชีวิต มีข้อเสนอแนะว่า โรงเรียน ผู้ปกครอง และครูควรจัดสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกับการค้นพบในการประเมินพหุปัญญานี้

Prasad (2016) ได้วิจัยเรื่อง การสำรวจความแตกต่างระหว่างเพศในพหุปัญญาของ Gardner ของผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ของ North Bengal Medical College ของประเทศอินเดีย เป็นชาย 86 คน หญิง 16 คน ส่วนใหญ่อายุต่ำกว่า 40 ปี ร้อยละ 18.63 มีประสบการณ์ทำงานในวิทยาลัยมากกว่า 11 ปี นอกนั้นมีประสบการณ์ทำงานต่ำกว่า เครื่องมือที่ใช้วัดพหุปัญญา 8 ด้านเป็นแบบ 80 ข้อคำถาม มาตรฐานค่า 5 ระดับ ที่นิยามพหุปัญญา โดย Gardner (2006) ผลการวิจัยพบว่า เขavnปัญญาทั้ง 8 ด้านมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน แพทย์มีเขavnปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงที่สุด รองลงมาคือเขavnปัญญา ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เขavnปัญญาด้านธรรมชาติวิทยาอยู่ในระดับต่ำที่สุด เขavnปัญญา ด้านอื่นอยู่ในระปานกลาง เขavnปัญญาที่สามารถทำนายความสามารถเขavnปัญญาด้านอื่นของ แพทย์ได้ดีที่สุด คือเขavnปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและด้านมิติสัมพันธ์ ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศและอายุของระดับเขavnปัญญาทุกด้าน

Neupane, Joshi and Dawadi (2018) ได้ศึกษาเรื่อง การสำรวจระดับพหุปัญญาของ นักเรียนมัธยมศึกษาจำแนกตามเพศ โดยศึกษากับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 300 คน เป็นชาย 150 คน และหญิง 150 คน เรียนอยู่เกรด 9-12 โรงเรียนรัฐ 201 คน และโรงเรียนเอกชน 99 คน ใน ประเทศอินเดีย เพื่อหารูปแบบการใช้พหุปัญญาและระดับพหุปัญญาของนักเรียน โดยใช้แบบวัดแบบ มาตรฐานค่า ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีเขavnปัญญาด้านธรรมชาติวิทยาสูงที่สุด ลักษณะที่ ชอบคือ การเล่นกับสัตว์เลี้ยง การทำสวน การสืบเสาะในธรรมชาติ การศึกษาสัตว์ การศึกษาโลก เป็นต้น ส่วนด้านอื่น ๆ เรียงลำดับดังนี้ อันดับสอง ได้แก่ เขavnปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ลักษณะที่ชอบทำคือ การเป็นผู้นำ การจัดระเบียบในกลุ่ม การสร้างความสัมพันธ์ การจัดสถานการณ์ การใช้สื่อ การจัดงานเลี้ยง เป็นต้น อันดับที่สามคือ เขavnปัญญาด้านดนตรี ลักษณะที่ชอบทำคือ การร้องเพลง การผิวปาก การฮัมเพลง การตบเท้าและมือเป็นจังหวะ การฟังเพลง เป็นต้น อันดับที่สูง คือ เขavnปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง นักเรียนจะคิดเกี่ยวกับความต้องการ ความรู้สึก เป้าหมายของตนเอง ชอบที่จะตั้งเป้าหมาย ทำสมาธิ การคิดฝันจินตนาการ วางแผน เป็นต้น อันดับที่สูงที่สุดได้แก่ เขavnปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ นักเรียนจะคิดใช้เหตุผล ลักษณะที่ชอบทำคือ การทดลอง การตั้งคำถาม การคิดปริศนาโจทย์ปัญหาต่าง ๆ การคำนวณ อันดับที่สูงได้แก่ เขavnปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว นักเรียนจะชอบคิดผ่านการรับประสาทสัมผัสทางกาย ลักษณะที่ชอบได้แก่ การเต้นรำ การวิ่ง การสัมผัส การแสดงท่าทาง การออกแบบท่าทาง เป็นต้น อันดับที่ดีที่สุด คือ เขavnปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ซึ่งนักเรียนจะชอบคิดเป็นรูปภาพ รูปทรง ลักษณะที่

ชอบได้แก่ การออกแบบ การวาดภาพ การมองเห็น การขีดเขียนลายเส้น เป็นต้น และอันดับสุดท้ายคือ เซาว์นปัญญาด้านภาษา นักเรียนชอบคิดเกี่ยวกับคำ ลักษณะที่ชอบทำได้แก่ การอ่าน การเขียน การเล่าเรื่อง การเล่นเกมคำศัพท์ เป็นต้น ผลการศึกษายังพบอีกว่า มีความแตกต่างระหว่างเพศชายกับหญิง ในเซาว์นปัญญาด้านภาษาและด้านมิติสัมพันธ์ ส่วนเซาว์นปัญญาด้านอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่าง

จากการศึกษาผลการวิจัยที่ศึกษาตัวแปรเพศกับเซาว์นปัญญาด้านอื่น ๆ และเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสรุปได้ว่า มีทั้งผลพบว่าเพศชายและเพศหญิงไม่มีความแตกต่างในเซาว์นปัญญาด้านต่าง ๆ แต่มีบางงานวิจัยพบว่ามีความแตกต่างระหว่างเพศชายกับหญิง ในเซาว์นปัญญาด้านภาษาและด้านมิติสัมพันธ์ ส่วนเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง พบว่าเพศหญิงจะมีเซาว์นปัญญาด้านนี้สูงกว่าเพศชาย

2. ลักษณะเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence Characteristic)

ลักษณะเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองนั้น มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ระบุ ดังนี้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2560, หน้า 28) ได้กล่าวถึง ลักษณะของผู้ที่มีเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองว่า ประกอบด้วย

1. ตระหนักต่อสภาวะทางอารมณ์ และจัดการแสดงออกอย่างมีประสิทธิภาพ
2. กระตือรือร้นต่อการสู่เป้าหมายอย่างตั้งใจ
3. ใส่ใจเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตน
4. ตระหนักรู้ในตน ความเป็นคนและความภาคภูมิใจในตัว
5. พร้อมกระตุ้นพลังให้ผู้อื่น

ผู้ที่เข้าใจตนเองจะเป็นคนสงบเสงี่ยม สุขุม พุดจาไพเราะ นุ่มนวลแต่ใจงาม สนใจคำชี้แจงแนะนำ ได้แก่ นักพยากรณ์หรือหมอดู ที่ปรึกษา นักจิตวิทยา นักสังคมสงเคราะห์ นักพัฒนา รวมถึงเป็นนักฝึกอบรมที่สามารถ บุคลิกภาพที่สำคัญจะเป็นคนที่อาทรต่อความรู้สึกของผู้อื่น มีเหตุผลของการแสดงออก ทั้งด้านการกระทำและอารมณ์ด้วยความเข้าใจธรรมชาติโลก

เยาเวพา เดชะคุปต์ ได้แปลจากเรื่อง Multiple Intelligences ที่เขียนโดย Finkelstein, Leonard and Leila (2541) ได้กล่าวถึง ลักษณะของคนที่มีเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองว่า

1. จะเป็นคนที่มีสมาธิดี มีจิตใจอ่อนโยน
2. มีความเข้าใจตนเอง ชอบคิดฝัน และหมกมุ่นอยู่กับความรู้สึก ความคิดของตนเองให้

สัญชาตญาณเป็นเครื่องนำทาง

3. ตระหนักและแสดงความรู้สึกของตนเองได้หลาย ๆ อย่าง
4. มีความรู้สึกเกี่ยวกับตัวตนของตนเอง
5. มีความคิดระดับสูงและมีเหตุผล
6. ชอบที่จะทำงานคนเดียวและสนใจติดตามสิ่งที่ตนเองสนใจเป็นพิเศษ เรียนรู้ได้ดีถ้ามีโอกาสทำงานโดยลำพังทำโครงการเดี่ยว

7. แสวงหาความสำเร็จในความสนใจและเป้าหมายของตนเอง และต้องการเป็นผู้สร้างสรรค์เรียนรู้โดยวิธีเรียนด้วยตนเองตามจังหวะการเรียนรู้เฉพาะตน

ผู้ที่มีความสามารถทางด้านนี้มีความเหมาะสมที่จะประกอบอาชีพอิสระ เป็นเจ้าของกิจการ เป็นนายจ้างของตัวเอง นักคิด นักเขียน นักบวช นักปรัชญา นักจิตวิทยา ครู-อาจารย์ ผู้นำทางศาสนา นักปรัชญา เป็นต้น

เขาวนปัญญาด้านการรู้จักตนเองเป็นบ่อเกิดของการรู้จักมองตน และรับผิดชอบชีวิต และการเรียนรู้ของตน ผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านการรู้จักตนเองสูงจะเข้าใจความแปรปรวนของอารมณ์ตนเองและใช้ความเข้าใจนั้นบังคับพฤติกรรมของตน บุคคลเหล่านี้ชอบที่จะมีเวลาคิดย้อน ไตร่ตรอง และประเมินตนเอง

นอกจากนี้ McKenzie (2012, p. 27) ยังกล่าวถึง ผู้เรียนที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงจะมีลักษณะดังนี้

1. มีความสุขได้ด้วยตัวเอง
2. แสดงออกอย่างชัดเจนเกี่ยวกับกิจกรรมที่ชอบและไม่ชอบ
3. สื่อสารด้วยความรู้สึก
4. รู้จุดอ่อนและจุดแข็งของตนเอง
5. แสดงความมั่นใจในความสามารถของตน
6. ตั้งเป้าหมายที่เป็นจริงได้
7. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมกับตน
8. ติดตามความตั้งใจของตน สิ่งที่ต้องการจริงๆ
9. แสดงออกอย่างยุติธรรมและเที่ยงตรง
10. มีความเข้าใจ และไวต่อความรู้สึกของตนเอง

สำหรับลักษณะของเด็กที่มีจุดเด่นหรือมีความสามารถทางปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง มีดังนี้ (McKenzie, 2012, p. 27)

1. ชอบอยู่ตามลำพังคนเดียวเงียบ ๆ คิดถึงเรื่องราวเกี่ยวกับตนเอง
2. ติดตามสิ่งที่ตนเองสนใจเป็นพิเศษ มีแรงจูงใจสูง
3. มีอิสระในความคิด รู้ตัวว่าทำอะไร และพัฒนาความรู้สึกนึกคิดอยู่เสมอ

4. ชอบใช้เวลาว่างในวันหยุดอยู่คนเดียวมากกว่าที่จะออกไปในที่ที่มีคนมาก ๆ
5. เข้าใจตนเอง หมกมุ่นอยู่กับความรู้สึก ความคิด และการแสดงออกของตัวเอง
6. ชอบทำอะไรด้วยตนเองมากกว่าที่จะคอยให้คนอื่นช่วยเหลือ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ผู้ที่มีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีลักษณะที่รู้จักตนเองชัดเจนของตนเอง ชอบใช้เวลาอยู่ลำพัง มีความสุขได้ด้วยตนเอง เข้าใจอารมณ์ความรู้สึก ความปรารถนา มีเป้าหมายที่ชัดเจน สามารถสร้างแรงจูงใจนำพาตนเองสู่ความสำเร็จในสิ่งที่ตนต้องการได้ ลักษณะดังกล่าวนี้มีความเป็นไปได้ในการส่งผลต่อการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองให้สามารถทำได้ง่ายและได้ผลดี

ตอนที่ 5 คลื่นไฟฟ้าสมองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติความเป็นมาของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

Libenson (2010, pp. 1-4) ได้กล่าวถึง จุดเริ่มต้นของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองว่าได้เริ่มมีขึ้น ในปี ค.ศ. 1875 โดยสรีรวิทยาชาวอังกฤษชื่อ Recharad Carton ได้ศึกษาคุณสมบัติของ ศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของสมองในสัตว์ทดลอง โดยใช้จุดเริ่มต้นของการใช้ขั้วไฟฟ้าชนิดขั้วเดี่ยววางบนเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) และกะโหลกศีรษะ แล้ววัดศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้น โดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (Galvanometer) พบว่าศักย์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นในขณะสัตว์หลับและจะลดลงจนหายไปหลังจากที่สัตว์ตาย แล้วต่อมาเขาได้ตีพิมพ์ผลงานนี้ออกสู่สาธารณชนเป็นครั้งแรก หลังจากนั้น 15 ปีต่อมานักสรีรวิทยาชาวโปแลนด์ชื่อ Adolf Beck ได้ค้นพบศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของเปลือกสมอง (Cerebral Cortex) ของสุนัขและกระต่ายโดยมีรูปแบบของศักย์ไฟฟ้าที่สม่ำเสมอ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1912 ได้มีการประดิษฐ์เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดอินโทรเฟน (Einthoven Electrocardiograph) มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้พยายามประยุกต์เครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง จนกระทั่งในปีค.ศ. 1917 Napoleon Cybulski และ Jalenska Macieszyna สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่สุนัขมีอาการชักได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมาได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ช่วยขยายสัญญาณไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดจากการทำงานของสมอง ทำให้สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้ยิ่งขึ้น

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในมนุษย์ ในปีค.ศ. 1924 Hans Berger จิตแพทย์ชาวเยอรมันได้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าชนิดชนิดอินโทรเฟน (Einthoven String Galvanometer) บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองมนุษย์เป็นครั้งแรก โดยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในลูกชายของเขาเองและตีพิมพ์ ในวารสารทางด้านจิตแพทย์ในอีก 5 ปีต่อมา Berger ค้นพบคลื่น Alpha Rhythm เป็นคนแรก โดยพบว่าคลื่นจะหายไปเมื่อผู้ป่วยล้มตาหรือใช้สมาธิในการคำนวณ ผลการศึกษาดังกล่าวเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการตรวจและแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบัน เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันมีการพัฒนา

ก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการตรวจและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองได้ละเอียดแม่นยำกว่าในอดีต แต่การแปลผลยังต้องอาศัยแพทย์ที่มีประสบการณ์ และความชำนาญเฉพาะทาง เพื่อให้การวินิจฉัยมีความถูกต้องมากขึ้น (มณฑิรา วิทยากิตติพงษ์, 2549, หน้า 446)

แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจการทำงานของสมอง โดยดูจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าสมอง การเข้าใจในแหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง จะช่วยอธิบายว่าคลื่นไฟฟ้าสมองจากส่วนต่าง ๆ ตามปกติและภาวะที่เป็นโรคเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยปกติสมองคนมีเซลล์ประสาทชนิดหนึ่งที่เรียกว่า นิวรอน (Neuron) จำนวนมากมายเป็นพันล้านเซลล์ เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อกันได้ โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของไอออนจากภายนอกเซลล์เข้าไปในเซลล์ แล้วปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามใยประสาท (Nerve Fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นไปกระตุ้นเซลล์ประสาทถัดไปให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ สัญญาณไฟฟ้านี้เป็นที่รู้จักกันในนามว่า คลื่นสมอง (Brain Wave) ส่งผลให้ศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์จากขณะพัก (Resting Membrane Potential) มีค่าเป็นลบ เป็นศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (Action Potential) มีค่าเป็นบวก

ทางการแพทย์ส่วนมากจะวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่หนังศีรษะ ดังนั้นเราจึงเห็นเฉพาะคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความแรงพอที่จะผ่านเยื่อหุ้มสมอง กะโหลกและหนังศีรษะได้ ดังนั้นเมื่อเราวางแผนโลหะให้สัมผัสกะโหลกศีรษะของเราก็จะสามารถบันทึกสัญญาณไฟฟ้าได้ คลื่นสมองจะมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้นและลง เหมือนคลื่นทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที

กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่เซลล์ประสาทยิ่งมากและยิ่งใกล้ตำแหน่งที่เกิดไฟฟ้าสัญญาณที่บันทึกได้จะยิ่งมีขนาดความแรง หรือคลื่นมีขนาดใหญ่มาก แต่อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากบริเวณหนังศีรษะจะมีขนาดเล็กกว่าศักย์ไฟฟ้าที่ผนังเซลล์ที่บันทึกภายในประมาณ 100-1000 เท่า

กลไกการเกิดคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของกลุ่มเซลล์ในระบบประสาท เป็นการตรวจพิเศษเฉพาะทางประสาทวิทยาชนิดหนึ่งที่สามารถบอกตำแหน่งและความผิดปกติในการทำงานของสมองได้ คลื่นที่บันทึกได้นำมาใช้ประโยชน์ในทางคลินิก เช่น การวินิจฉัยโรคทางระบบประสาท ความผิดปกติเกี่ยวกับการนอนหลับ การวินิจฉัยภาวะสมองตาย และยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัย โดยเฉพาะสาขาของจิตวิทยาระบบประสาท ความสามารถของกระบวนการทางสมองขึ้นกับการทำหน้าที่ของเปลือกสมองหรือซีรีบรัล คอร์เท็กซ์ (Cerebral Cortex) ดังนั้น การจะเข้าใจกลไกและความแตกต่างของความสามารถของกระบวนการ

ทางสมอง ต้องอาศัยการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของสมองในส่วนนี้ ในสมองของมนุษย์นั้นมีเซลล์ประสาทและเซลล์ค้ำจุนบริเวณเนื้อเยื่อของซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ ที่มีการจัดเรียงอย่างเป็นระบบระเบียบมากแสดงให้เห็นโดยการสร้างศักย์ไฟฟ้าอย่างเป็นจังหวะต่อเนื่องกัน (Spontaneous Rhythm)

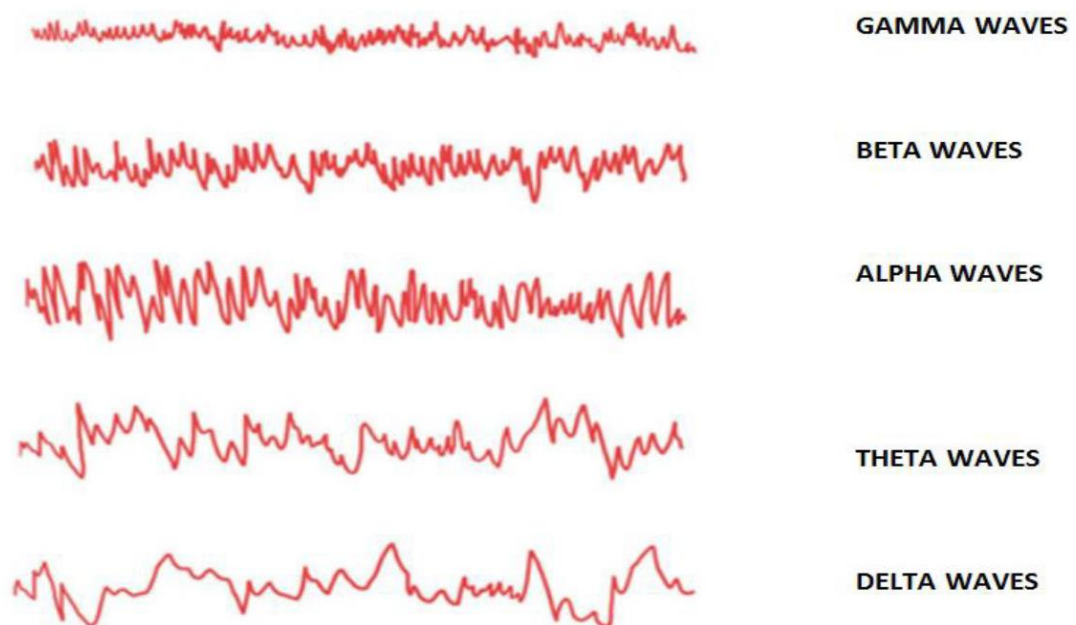
การวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองอย่างเป็นระบบเรียกว่า Electroencephalogram (EEG) โดยหมายความถึงการบันทึกการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของสมอง การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองนี้ทำได้โดยวางอิเล็กโทรด (Electrode) บนหนังศีรษะ EEG นี้ให้ข้อมูลที่มีประโยชน์โดยบ่งชี้ถึงสภาพการทำงานของสมองในภาวะปกติและมีพยาธิสภาพ และยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของสมองระหว่างทำกิจกรรมต่าง ๆ แต่มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่ ปริมาตรของเนื้อสมอง ความหนาของซีรีบรัล คอร์เท็กซ์ และปริมาตรของน้ำหล่อสมองและไขสันหลัง สมองประกอบด้วยเซลล์ประสาทเป็นพัน ๆ ล้านเซลล์ แต่ละเซลล์จะมีการติดต่อกัน (Synapse) โดยอาศัยสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของไอออนจากภายนอกเซลล์เข้าไปในเซลล์ ส่งผลให้ศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์จากขณะพักซึ่งมีค่าเป็นลบ เป็นศักย์ไฟฟ้าขณะทำงานซึ่งมีค่าเป็นบวก ดังนั้นคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จึงเกิดจากผลรวมของศักย์ไฟฟ้าที่บริเวณจุดประสานประสาท การส่งสัญญาณจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง การเปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ ของคลื่นไฟฟ้าสมอง เกิดจากการไหลของกระแสไฟฟ้าระหว่างขั้วสองขั้ว (Dipole) ที่มีการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์อยู่เสมอเนื่องจากการนำเข้า (Input) ที่เปลี่ยนแปลงไป ขั้วสองขั้วนี้ ขั้วหนึ่งอยู่ที่บริเวณเดนไดรตีในคอร์เท็กซ์ชั้นต้น ๆ ส่วนอีกขั้วหนึ่งอยู่บริเวณตัวเซลล์ที่อยู่ลึกลงไป (Pyramidal Cell) นอกจากนี้การขึ้นลงของคลื่นไฟฟ้าสมองยังขึ้นอยู่กับการส่งสัญญาณประสาทระหว่างซีรีบรัลคอร์เท็กซ์กับทาลามัสซึ่งบริเวณทั้งสองนี้สามารถให้กำเนิดสัญญาณไฟฟ้าที่เป็นจังหวะได้ โดยสัญญาณไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบริเวณทาลามัสจะส่งต่อมาที่ซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Thalamocortical Network) ซึ่งสามารถบันทึกได้บริเวณหนังศีรษะ

กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่เซลล์ประสาทยิ่งมากและยิ่งใกล้ตำแหน่งที่เกิดไฟฟ้าสัญญาณที่บันทึกได้จะยิ่งมีขนาดความแรงหรือได้คลื่นไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่มาก แต่อิเล็กโทรดที่ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองค่อนข้างไกลจากต้นตอของสัญญาณไฟฟ้าในคอร์เท็กซ์ ด้วยเหตุผลนี้ขนาดของคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากหนังศีรษะภายนอกจะเล็กกว่าขนาดศักย์ไฟฟ้าที่ผนังเซลล์ที่บันทึกจากภายในประมาณ 100-1000 เท่า ถ้าบันทึกจากผิวของคอร์เท็กซ์ โดยตรง (Electrocorticogram) ระหว่างการทดลองในสัตว์หรือระหว่างการผ่าตัดสมองคน จะได้คลื่นไฟฟ้าสมองขนาดใหญ่กว่าที่บันทึกจากหนังศีรษะประมาณ 10 เท่า อย่างไรก็ตามคลื่นไฟฟ้าสมองก็สะท้อนถึงศักย์ไฟฟ้าที่รวมเข้าพร้อมกันจากเซลล์ประสาทกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่ง ได้มีการประมาณไว้ว่า อิเล็กโทรด 1 ตารางมิลลิเมตรที่วางบนผิวของคอร์เท็กซ์ จะสูมตัวอย่างไฟฟ้าจากเซลล์ประสาท (Neuron) ประมาณ 100,000 ตัว และลงไปลึกประมาณ 0.5 มิลลิเมตร แต่ถ้าบันทึกโดยยังมีกระแสไฟฟ้าที่ได้ขนาดเดียวกันนี้ต้องได้มาจาก

เซลล์ประสาทมากขึ้นถึง 10 เท่า ด้วยเหตุผลนี้เองขนาดของศักย์ไฟฟ้าที่บันทึกได้ขึ้นอยู่กับจำนวนเซลล์ประสาทที่ส่งกระแสประสาทออกมาพร้อมกัน และอยู่ในตำแหน่งที่มีทิศทางเดียวกัน กระแสไฟฟ้าจึงสามารถรวมได้

ประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมอง

คลื่นไฟฟ้าสมองอาจมีความแตกต่างได้ในแต่ละบุคคล อายุ หรือในขณะที่หลับหรือตื่น สามารถแยกประเภทของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ของคลื่นเป็นรอบต่อวินาทีได้ 5 ประเภท คือ



ภาพที่ 2-12 คลื่นไฟฟ้าสมอง (Reshmi et al., 2016)

1. คลื่น Gamma เป็นคลื่นที่มีช่วงความถี่ตั้งแต่ 31 รอบต่อวินาที (Hz) ขึ้นไปอาจถึง 45 รอบต่อวินาที (Hz) จะเกี่ยวกับด้านความคิดและจิตใจ เช่น ความกลัว การแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ การมีสติรู้จักคิด เป็นต้น มักใช้ยืนยันเกี่ยวกับผู้ที่มีภาวะโรคเกี่ยวกับสมอง

2. คลื่น Beta เป็นคลื่นชนิดความถี่ 14 ถึง 30 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นช่วงคลื่นสมองที่เร็วที่สุด พบได้ทั่วไปบริเวณสมองส่วนหนึ่ง คลื่น Beta จะเพิ่มให้เห็นเด่นชัดขึ้นในคนสูงอายุ และสาเหตุพบคลื่น Beta บ่อย คือ ผลจากยากกลุ่ม Benzodiazepines หรือยากันชัก (Anticonvulsant) การเกิดคลื่น Beta นี้จะเกิดขึ้นในขณะที่สมองอยู่ในภาวะของการทำงานและควบคุมจิตได้สำนึก (Conscious Mind) ในขณะที่ตื่นและรู้ตัว เช่น การนั่ง ยืน เดิน ทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ในกรณีที่จิตมีความคิดมากมายหลายอย่างจากภารกิจประจำวัน วุ่นวายใจ สับสนหรือฟุ้งซ่าน และสั่งการสมองอย่างไม่เป็นระเบียบ โดยเฉพาะคนที่มีความเครียดมาก อยู่ในภาวะเร่งรีบบีบคั้น ตื่นเต้นตกใจ อารมณ์

ไม่ดี โกรธหรือดีใจมาก ๆ สมองจะมีการทำงานในช่วงคลื่น Beta มากเกินไป ในขณะที่หากไม่มีคลื่น Beta เกิดขึ้นมนุษย์จะไม่สามารถเรียนรู้หรือทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ในโลกภายนอก

3. คลื่น Alpha เป็นคลื่นชนิดความถี่ 8 ถึง 13 รอบต่อวินาที (Hz) ตำแหน่งที่พบคลื่น Alpha ได้เด่นชัด คือสมองส่วนท้ายจะตรวจได้ในผู้ที่ปล่อยตัวตามสบาย หลับตาไม่ได้คิดอะไร ผ่อนคลาย หรือไม่ได้กำลังสนใจอะไรเป็นพิเศษ คลื่น Alpha จะหายไปเมื่อผู้ป่วยล้มตาหรือใช้สมาธิ เป็นคลื่นสมองที่ปรากฏบ่อยในเด็กที่มีความสุข และในผู้ใหญ่ที่มีการฝึกฝนตนเองให้สงบนิ่งมากขึ้น หมายถึงสภาวะที่จิตสมดุล อยู่ในสภาวะสบาย ๆ มีการช้าลงด้วยการใคร่ครวญ ไม่ด่วนตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยอารมณ์อันรวดเร็ว เวลาที่ความถี่น้อยลง หมายถึงมีกระบวนการคิดที่ช้าลง เป็นจังหวะ เป็นห่วงทำงาน คมชัด ให้ความแก่จิตในการไตร่ตรองและมีความคิดเป็นระบบขึ้น สภาวะที่สมองทำงานอยู่ในคลื่น Alpha ยังพบอยู่ในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น ขณะที่กล้ามเนื้อหรือร่างกายผ่อนคลาย ช่วงเวลาที่ง่วงนอน ก่อนหลับหรือหลับใหม่ ๆ เวลาทำอะไรเพลิน ๆ เวลาสบายใจ เวลาอ่านหนังสือหรือจดจ่อกับกิจกรรมใด ๆ อย่างต่อเนื่องในระยะเวลาหนึ่ง และการเข้าสมาธิในระดับขั้นที่ไม่ลึกมาก

จากลักษณะดังกล่าว ช่วงคลื่น Alpha จะนำไปสู่การทำสมาธิในระดับลึก และถือว่าเป็นช่วงที่ดีที่สุดในการป้อนข้อมูลให้แก่จิตใต้สำนึก สมองสามารถเปิดรับข้อมูลได้อย่างเต็มที่และเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นสภาวะที่จิตมีประสิทธิภาพสูง ในทางการแพทย์และจิตศาสตร์ถือว่าสภาวะนี้เป็นหัวใจของการสะกดจิตเพื่อการบำบัดโรค โดยหากจะตั้งโปรแกรมจิตใต้สำนึกก็ควรทำในช่วงที่คลื่นสมอง Alpha ดังนั้นควรที่จะฝึกฝนตนเองให้สมองทำงานอยู่ในช่วงคลื่น Alpha เป็นประจำ เพราะจะช่วยสร้างความผ่อนคลาย ร่างกายจะไม่ทำงานอยู่บนฐานแห่งความกลัวหรือวิตกกังวล แต่จะมองชีวิตอย่างสนุกสนาน มีความรู้สึกอยากเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ หรืออยากสำรวจโลกแบบเด็ก ๆ แต่คนส่วนใหญ่มักจะขาดการฝึกฝนให้ตนเองมีคลื่นสมองชนิดนี้ และมักปล่อยให้อารมณ์อัตโนมัติตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ อย่างรวดเร็วขาดการคิดใคร่ครวญด้วยระยะเวลาอันเหมาะสม ก่อน หากเรามีการฝึกฝนจิตให้ตื่นเช่นเดียวกันกับแนวทางการปฏิบัติธรรมในพุทธศาสนา

4. คลื่น Theta เป็นคลื่นชนิดความถี่ประมาณ 4 ถึง 7 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นช่วงคลื่นที่สมองทำงานช้าลงมาก พบได้ปกติในเด็กและในทุกอายุขณะนอนหลับใหม่ ๆ เป็นปกติในช่วงที่คนเราหลับ หรือมีความผ่อนคลายอย่างสูง แต่ในสภาวะที่ไม่หลับคลื่นชนิดนี้ก็เกิดขึ้นได้เช่นกัน เช่น ขณะอยู่ในการภาวนาสมาธิที่ลึกในระดับหนึ่ง การเข้าสู่สภาวะนี้จะใกล้เคียงกับคลื่นสมองในสภาวะ Alpha คือ มีความสุข สบาย ลืมความทุกข์ แต่จะมีความสุขมากกว่า สภาวะนี้มีความเชื่อมโยงกับการเห็นภาพต่าง ๆ สมองในช่วงคลื่น Theta จะเปรียบเสมือนแหล่งเก็บแรงบันดาลใจ ความคิดสร้างสรรค์ที่อยู่ในความจิตใจส่วนลึก จึงเป็นคลื่นสมองที่สะท้อนการทำงานของจิตใต้สำนึก (Subconscious Mind) อันเป็นการทำงานของเนื้อสมองส่วนใหญ่ของมนุษย์ ระดับพฤติกรรมภายใต้ความถี่ของคลื่น Theta เป็นลักษณะที่บุคคลคิดคำนึงเพื่อแก้ปัญหา พบได้ทั้งลักษณะที่รู้สำนึกและไร้สำนึก ปรากฏ

ออกมาเป็นความคิดสร้างสรรค์ เกิดความคิดหยั่งเห็น (Insight) มีความสงบทางจิต และมองโลกในแง่ดี เกิดสมาธิแน่นและเกิดปัญญาญาณ มีศักยภาพสำหรับความจำระยะยาวและการระลึก สามารถพบได้ชัดบริเวณสมองส่วนบริเวณขมับ (Temporal Lobe) มีความสัมพันธ์กับสภาพอารมณ์หรือเมื่อมีความสับสน หรือผิดหวัง ซึ่งจะพบในผู้ป่วยโรคจิต

5. คลื่น Delta คลื่นชนิดความถี่ประมาณ 0-4 รอบต่อวินาที (Hz) เป็นคลื่นสมองที่ช้าที่สุด ไม่พบในคนปกติที่ตื่นอยู่แต่พบได้ในคนนอนหลับปกติ หรืออาจตรวจพบเป็นคลื่นไฟฟ้าผิดปกติพบได้ในบริเวณที่มีพยาธิสภาพ ในวัยเด็กจะพบคลื่นนี้ในระหว่างที่สนใจกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นสภาวะทำให้ร่างกายเกิดความผ่อนคลายในระดับที่สูงมาก เป็นคลื่นสมองที่ทำงานเชื่อมต่อกับส่วนที่เป็นจิตไร้สำนึก (Unconscious Mind) เช่น ในขณะที่ร่างกายหลับลึกโดยไม่มีการฝัน หรือเกิดจากการเข้าสมาธิลึก ๆ ในระดับฌาน ในช่วงนี้คลื่นสมองแสดงให้เห็นว่าร่างกายกำลังพักผ่อนลงลึกอย่างเต็มที่ เปรียบได้กับการประจุพลังงานเข้าสู่ร่างกายใหม่ ผู้ที่ผ่านการหลับลึกในช่วงเวลาที่พอเหมาะพอดี จะรู้สึกได้ถึงความสุขขึ้นมากเป็นพิเศษเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่นอนหลับไม่ค่อยสนิท และสำหรับผู้ที่ทำสมาธิอยู่ในระดับฌานลึก ๆ เมื่อออกจากสมาธิแล้ว ก็ยังคงติดรสแห่งความปิติสุข ทำให้เกิดความสุขใจ มีใบหน้าผ่องใสเต็มอิมไปด้วยความสุขสดชื่นเช่นเดียวกัน

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่พัก (Resting EEG Recording) เป็นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่พัก โดยไม่มีการให้สิ่งกระตุ้น เพื่อดูการทำงานของสมองในขณะนั้น และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้อวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ (Quantitative EEG: q EEG) ผ่านสมการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า Fast Fourier Transform (FFT) เพื่อวิเคราะห์ปริมาณความสูง (Amplitude) และค่า Power ของคลื่นในแต่ละช่วงของความถี่ของสมอง

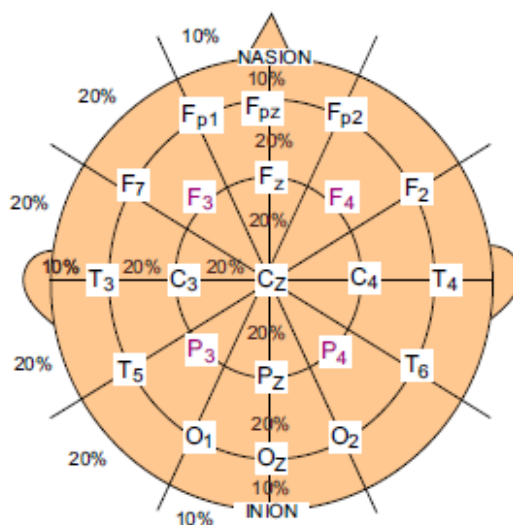
2. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Evoked Potential (EP) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่มีการให้สิ่งกระตุ้นซ้ำ ๆ ต่อระบบประสาทเพื่อความรู้สึกชนิดต่าง ๆ เช่นการกระตุ้นด้วยแสงในการตรวจ Visual Evoked Potential (VEP) หรือการกระตุ้นด้วยเสียงในการตรวจ Auditory Evoked Potentials (AEP) การตรวจในรูปแบบนี้จึงไม่ได้เน้นที่การประเมินการทำงานของสมองในภาพรวม แต่เป็นการตรวจการส่งสัญญาณประสาทโดยดูจากการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองในตำแหน่งของสมองที่สอดคล้องกับสิ่งกระตุ้นชนิดนั้น ๆ เท่านั้น

3. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Event Related Potential (ERP) เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองขณะที่ให้สิ่งกระตุ้นซ้ำเช่นกัน แต่สิ่งกระตุ้นที่ใช้ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดนี้จะต้องอาศัยกระบวนการทางสติปัญญาในการตอบสนอง เช่น การตอบสนองต่อภาพ หรือตัวอักษรที่กำหนด เป็นต้น

มาตรฐานในการกำหนดตำแหน่งการวัดสัญญาณ (International 10-20 System)

ระบบ 10-20 System (Libenson, 2010, pp. 37-39) เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับวิธีการกำหนดตำแหน่งในการแปะขั้ววัดสัญญาณ (Electrode) ลงบนหนังศีรษะเพื่อวัดสัญญาณอีอีจี (EEG) โดยตำแหน่งของจุดที่แปะขั้ววัดจะต้องสัมพันธ์กับกายภาพของจุดเส้นประสาทและสมองส่วนต่าง ๆ ในแต่ละบริเวณจะถูกกำกับด้วยตัวอักษรและตัวเลขเพื่อบ่งบอกถึงพื้นที่สมอง (Lobe) แต่ละส่วน ตัวอักษรที่ใช้กำกับจุดต่าง ๆ ดังภาพที่ 2-13

1. F - Frontal Lobe สมองส่วนหน้า
2. FP - Frontal Pole สมองส่วนหน้าบริเวณหน้าผาก
3. T - Temporal Lobe สมองส่วนขมับ
4. C - Central Lobe สมองส่วนกลาง
5. P - Parietal Lobe สมองส่วนบน
6. O - Occipital Lobe สมองส่วนท้ายทอย

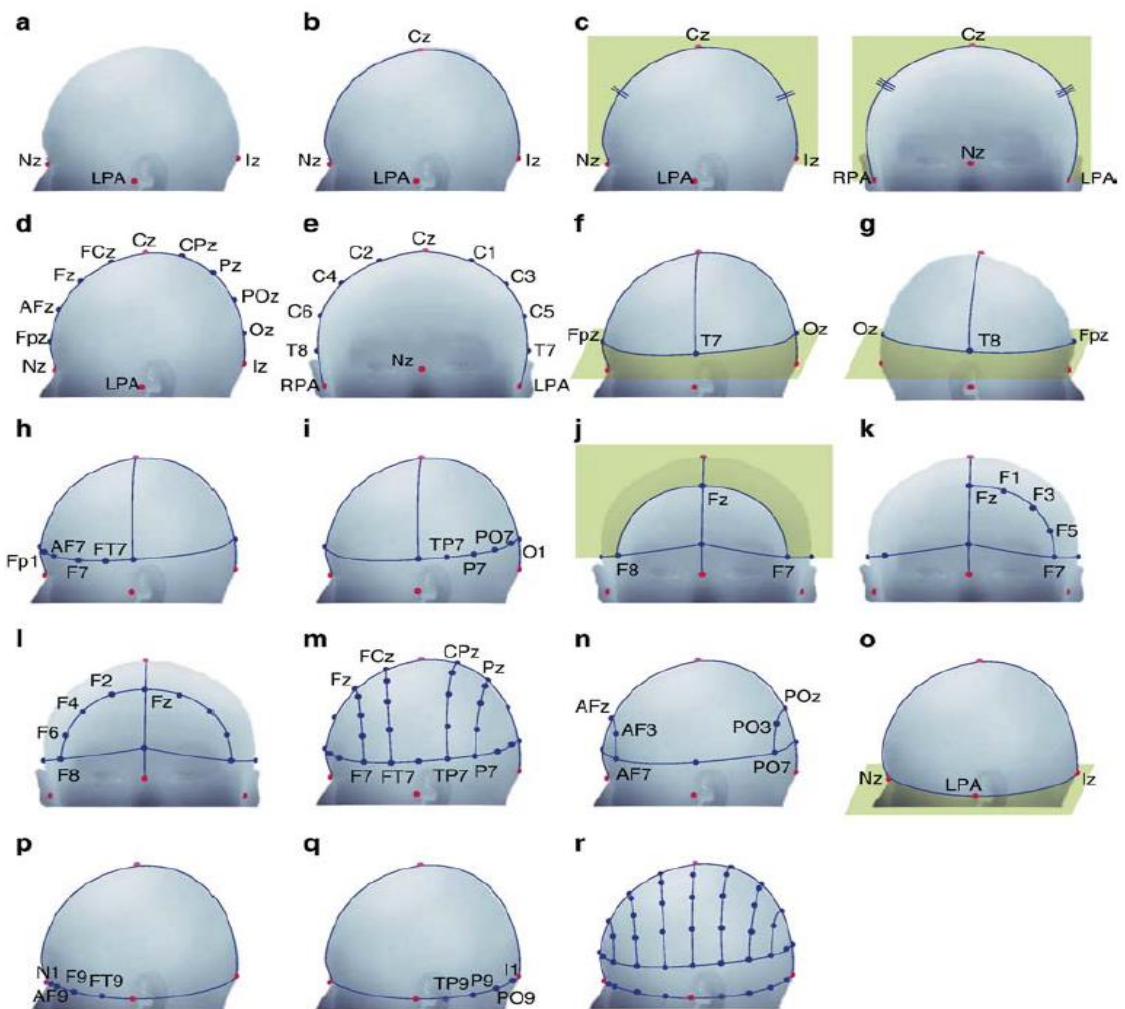


ภาพที่ 2-13 ตำแหน่งการวางอิเล็กโทรดมาตรฐานสากล ระบบ 10-20

สมองส่วนกลาง (Central, C) เป็นส่วนที่ไม่ได้อยู่ติดกับกะโหลกชั้นนอก (Cerebral Cortex) ดังนั้นจึงใช้ขั้ววัดตรวจจับจากหนังศีรษะได้ไม่ตื้นนัก จุด C จึงใช้อ้างอิงถึงในบางวัตถุประสงค์เท่านั้น ส่วนตัวเลขที่ใช้กำกับจะแบ่งเป็นเลขคู่และเลขคี่ตามภาพ 2-13 โดยที่เลขคู่ เช่น 2, 4, 6, 8 จะใช้อ้างอิงถึงตำแหน่งบนศีรษะซีกขวา ส่วนเลขคี่ เช่น 1, 3, 5, 7, 9 จะใช้อ้างอิงถึงตำแหน่งที่อยู่บนศีรษะซีกซ้าย

และตัวอักษร Z จะใช้อ้างถึงตำแหน่งที่อยู่ในแนวแกนตรงกลางศีรษะ จุดเอพพี (FP) อยู่ตรงบริเวณด้านหน้าของศีรษะ ส่วนจุดที่เรียกว่าเนชัน (Nasion) เป็นจุด 20 ระหว่างหน้าผากและจมูก และจุดอินเนียน (Inion) คือส่วนที่นูนออกมาของกะโหลกทางด้านหลังศีรษะ

ส่วนเลข 10 และ 20 ในชื่อของระบบนี้จะหมายถึงระยะห่างระหว่างขั้ววัดแต่ละอันจะมีระยะทางเป็น 10 หรือ 20 เปอร์เซ็นต์ของระยะห่างระหว่างกะโหลกด้านหน้าถึงด้านหลังหรือจากจุดเนชันถึงจุดอินเนียนในแนวแกนตั้งถ้าดูจากภาพที่ 2-13 และเป็น 10 หรือ 20 เปอร์เซ็นต์ของระยะห่างระหว่างหูซ้ายและหูขวาสำหรับแนวแกนนอน แต่ถ้าหากต้องการกำหนดตำแหน่งเพิ่มความละเอียดในการวัดก็จะกำหนดตำแหน่งที่เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างจุดเดิมที่มีอยู่แทรกเข้าไป เมื่อต้องทำการบันทึกรายละเอียดของสัญญาณอีอีจี (EEG) ด้วยขั้ววัดหลายอัน ตำแหน่งที่แปะขั้ววัดควรจะต้องอยู่ตามตำแหน่งอ้างอิงที่กล่าวถึงมาข้างต้น โดยตำแหน่งอ้างอิงบริเวณสมองส่วนต่าง ๆ ได้ดังภาพที่ 2-14



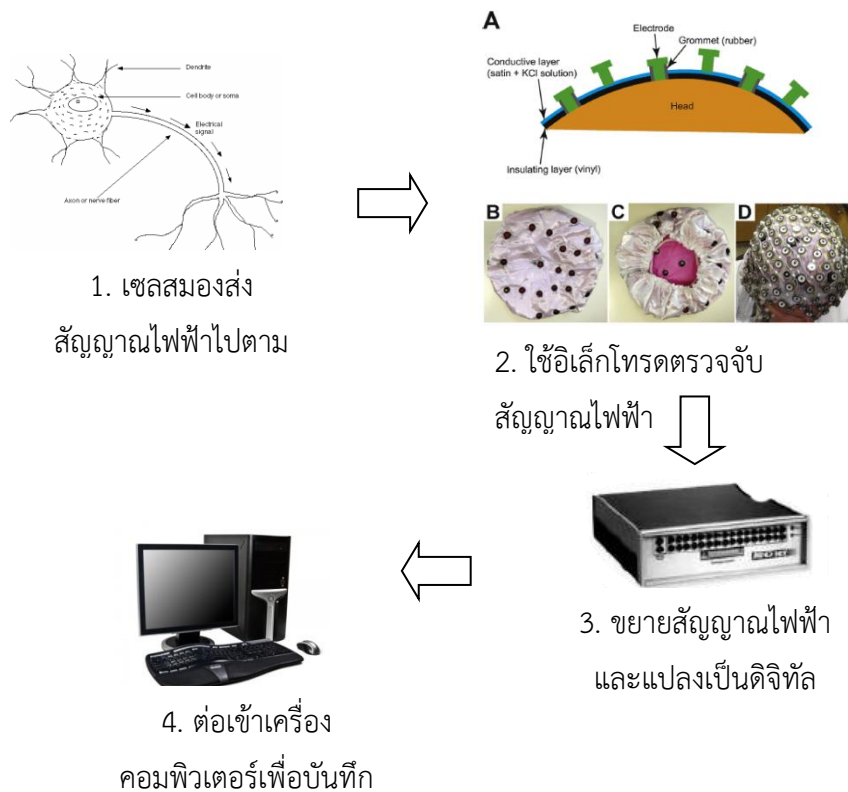
ภาพที่ 2-14 บริเวณของสมองส่วนต่าง ๆ (Jurcak et al., 2007)

การตรวจจับและจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

การจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ประกอบด้วยขั้นตอนตามที่แสดงในภาพที่ 2-15

(Anderson, 2004)

1. ขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ขั้นตอนแรก คือ ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าขั้ววัดสัญญาณ (Electrode) ตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าจากบริเวณหนังศีรษะของผู้ใช้ทดลอง ขั้ววัดดังกล่าวจะมีหลายแบบทั้งแบบที่เป็นแผ่นแปะ (Plate) และแบบหมวกครอบศีรษะ (Cap) ที่เห็นในภาพ 2-15 จะเป็นแบบหมวกซึ่งมีขั้ววัดหลาย ๆ อันอยู่ภายในหมวก ทำให้ขั้ววัดสัญญาณได้พร้อมกันหลายจุดสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากขั้ววัดจะมีขนาดแรงดันต่ำมากในระดับมิลลิโวลต์ จึงต้องขยายสัญญาณก่อนด้วยเครื่องขยายเฉพาะที่เรียกว่าไบโอแอมพลิฟายเออร์ (Bio Amplifier) ที่มีคุณสมบัติในการป้องกันและกำจัดสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณในย่านความถี่ของคลื่นสมองได้ดี จากนั้นจะแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลด้วยเครื่องดิจิไทเซอร์ (Digitizer) และสัญญาณดิจิทัลจะถูกบันทึกไว้โดยคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้งานต่อไป การส่งสัญญาณดิจิทัลระหว่างดิจิไทเซอร์และคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องทำมีวงจรไฟฟ้าแยกจากกันเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์ไหลย้อนกลับมายังขั้ววัดซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานได้ การแยกวงจรไฟฟ้าออกจากกันอาจทำได้โดยใช้สื่อ นำแสงแทนสื่อ นำไฟฟ้า โดยแปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นแสงก่อนส่งและแสงจะถูกแปลงกลับเป็นสัญญาณไฟฟ้าทางด้านตัวรับ ดังภาพที่ 2-15



ภาพที่ 2-15 ลำดับขั้นตอนการจัดเก็บสัญญาณคลื่นสมอง

2. รูปแบบของการวัดด้วยขั้ววัด (Electrode) โดยทั่วไปแล้วการใช้ขั้ววัด (Electrode Plate) เพื่อตรวจจับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง แบ่งได้สองวิธีคือ

2.1 แบบฝังภายใน (Invasive) ที่ต้องผ่าตัดเพื่อฝังขั้ววัดไว้ที่ผิวสมองภายในกะโหลกศีรษะซึ่งต้องทำโดยศัลยแพทย์เท่านั้น โดยวิธีนี้จะใช้ในทางการแพทย์เป็นหลักเพื่อใช้ตรวจสอบหาอาการผิดปกติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของสมอง

2.2 แบบแปะภายนอก (Non- Invasive) วิธีนี้มักใช้กับงานทดลองเป็นส่วนมาก เพราะสามารถใช้ขั้ววัดแปะไว้ที่หนังศีรษะได้เลย ซึ่งสามารถทำได้ง่ายและไม่อันตราย ในปัจจุบัน ขั้ววัดยังมีแบบที่เป็นหมวกครอบศีรษะซึ่งใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น เนื่องจากการวิจัยนี้ไม่ได้ครอบคลุมไปถึงขั้นตอนการตรวจวัดและบันทึกสัญญาณ เพราะใช้สัญญาณที่มีผู้บันทึกไว้อยู่แล้ว จึงไม่สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการหรือแก้ไขการตรวจวัดและบันทึกได้ แต่จากการศึกษาพบวิธีการตรวจวัดและจับสัญญาณถือเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องใส่ใจเนื่องจากมีผลต่อสัญญาณที่วัดได้และการนำสัญญาณไปวิเคราะห์ต่อ

3. การเลือกตำแหน่งของจุดที่วัดสัญญาณบนศีรษะ เนื่องจากสมองแต่ละส่วนจะมีหน้าที่หรือความสัมพันธ์กับกิจกรรมของร่างกายแตกต่างกัน ดังนั้นหากเลือกตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมก็จะทำให้สัญญาณที่ได้มีองค์ประกอบที่ไม่ต้องการมากกว่าองค์ประกอบที่ต้องการ

4. ช่วงความถี่ของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองที่สามารถวัดได้ เนื่องจากสัญญาณที่ตรวจวัดได้จากขั้ววัดจะมีขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำมาก ก่อนที่จะนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลจะต้องผ่านการขยายโดยเครื่องขยายสัญญาณก่อน ถ้าเครื่องขยายออกแบบมาไม่ดีก็จะทำให้สูญเสียรายละเอียดของความถี่บางความถี่ได้ รวมทั้งอาจมีสัญญาณรบกวนแปลกปลอมแทรกเข้ามาในสัญญาณคลื่นสมองที่บันทึกไว้อีกด้วย

5. สัญญาณรบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และขั้ววัดที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการไม่ได้ทำความสะอาดหนังศีรษะก่อนแปะขั้ววัด ในกรณีที่ใช้ขั้ววัดแบบ Passive ซึ่งเป็นขั้ววัดที่ไม่มีวงจรขยายสัญญาณในตัวเอง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นตัวบั่นทอนคุณภาพของสัญญาณที่วัดได้ไปบางส่วน

6. อัตราความถี่สุ่ม (Sampling Rate) ที่ใช้ในการแปลงสัญญาณไฟฟ้าจากสัญญาณอนาล็อกไปเป็นสัญญาณดิจิทัล ถ้าหากใช้ความถี่สุ่มต่ำไปจะทำให้สูญเสียรายละเอียดของสัญญาณที่ความถี่สูงได้ โดยปกติแล้วความถี่สุ่มที่ใช้ในการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล จะอยู่ที่ประมาณ 200-300 เฮิร์ตซ์ เนื่องจากย่านความถี่ของคลื่นสมองที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ได้จะอยู่ในช่วง 0-100 เฮิร์ตซ์

วิธีการวัดระยะการวางขั้วไฟฟ้า

การวัดระยะการวางขั้วไฟฟ้า มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วัดระยะจาก Nasion ไปยัง Inion นำระยะที่ได้หารสิบ วัดขึ้นมาเป็น Fpz และ Oz ซึ่งจะไม่ได้วัดขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งนี้ แบ่งระยะจาก Fpz ไป Oz แล้วกำหนดระยะกึ่งกลางเป็นแนวของ Cz แบ่งครึ่งระยะดังกล่าวเป็น Fz และ Pz

ขั้นตอนที่ 2 วัดระยะจาก Preauricular Point 2 ผ่านระยะกึ่งกลางตามขั้นตอนที่ 1 จุดตัดเป็น Cz นำระยะที่ได้หาร 5 วัดจากกึ่งกลางมา 2 ข้าง เป็นจุดตัด C3, C4, T3, T4 ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 วัดเส้นรอบศีรษะ ผ่านจุด Oz, Fpz, T3, T4, นำเส้นรอบศีรษะหาร 20 (5% Distance) เพื่อวัดเป็นจุดออกจาก Fpz มาเป็น Fp2 แล้ววัดเส้นรอบศีรษะหาร 10 (10% Distance) เพื่อวัดเป็นจุดตัด F7, T3, T5, O1, F8, T4, T6, O2 โดยแต่ละขั้วห่างกัน 10% ของเส้นรอบศีรษะ

ขั้นตอนที่ 4 วัดระยะจาก Fp1 ไป O1 ผ่าน C3 แล้วหาจุดกึ่งกลางจาก Fp1 ไปยัง C3 เป็นแนวของ F3 และจาก C3 ไป O1 เป็นแนวของ F4 และ C4 ในลักษณะเช่นเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 5 วัดระยะจาก F7 ไป F8 ผ่านแนว F3, Fz, F4 แล้วแบ่งครึ่งระยะ F7 ไป F8 เป็นตำแหน่งของ F4 ทำซ้ำเพื่อหาตำแหน่งของ P3, P4, จากแนวของ T5, Pz, T6 ตามลำดับ ส่วน A1 และ A2 เป็นตำแหน่งขั้วไฟฟ้าบนใบหูซ้ายและขวา ในกรณีมีบาดแผลทำให้ไม่สามารถติดตรงตำแหน่งที่กำหนดได้ ให้ติดขั้วไฟฟ้าให้ใกล้เคียงตำแหน่งมากที่สุด

เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง มี 2 ลักษณะ คือ เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบดั้งเดิม (Conventional EEG) ที่ใช้ในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนกระดาษบันทึกแบบต่อเนื่อง และเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บบันทึกสัญญาณและแสดงผล (Digital EEG) โดยมีองค์ประกอบหลักของเครื่องดังต่อไปนี้

1. กล่องต่อขั้ววัดไฟฟ้า (Input Box, Electrode Board หรือ Head Box) เป็นกล่องที่ใช้ต่อเชื่อมขั้ววัดไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เดิมออกแบบขั้วเป็นตัวเมีย ปัจจุบันเป็นขั้วชนิดปลอกถัก ซึ่งเป็นขั้วไฟฟ้าตัวเมียแบบฝังลึกลงไปให้สัมผัสได้ ขั้วเสียบมักเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือตารางที่มีชื่อในระบบ 10-20 ในกล่องอาจมีเครื่องวัด Impedance อยู่ด้วย สำหรับเครื่อง Digital EEG มักจะรวมตัวขยายสัญญาณและตัวแปลงสัญญาณ Analog to Digital ไว้ในกล่อง

2. ตัวเลือกช่องสัญญาณ (Input Selector Switches) เป็นสวิตช์ที่ใช้เชื่อมสัญญาณจากกล่องต่อขั้ววัดเข้ากับเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง (Channel) โดยแต่ละช่องจะมีสองขั้ว เรียกว่า Grid 1 และ Grid 2 ตัวช่องสัญญาณนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกว่าจะใช้ขั้ววัดใดต่อเชื่อมเข้ากับ Grid 1 หรือ 2 ของช่องสัญญาณได้อย่างอิสระ นอกจากนั้นยังมีตัวเลือกสัญญาณกลาง (Master Switch) ใช้เป็นตัวเชื่อมขั้วไฟฟ้า ตามรูปแบบการแสดงผลแบบ Montage ที่ต้องการ โดยใช้การหมุนหรือกดเพียงครั้งเดียว ส่วนในเครื่อง Digital ไม่มีตัวเลือกช่องสัญญาณ ใช้การเชื่อมสัญญาณแต่ละขั้ววัดเข้า

กับ Grid 1 ของเครื่องขยายสัญญาณแต่ละช่อง แล้วใช้การคำนวณด้วย Software ในการเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผล

3. เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Calibration) ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณเพื่อใช้ทดสอบการทำงานของเครื่องขยายสัญญาณ เครื่องกรองสัญญาณและการแสดงผล โดยมีสัญญาณต่างชนิดและต่างขนาดในการทดสอบ

4. เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifiers) ทำหน้าที่คัดเลือกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองออกจากสัญญาณรบกวน และขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง

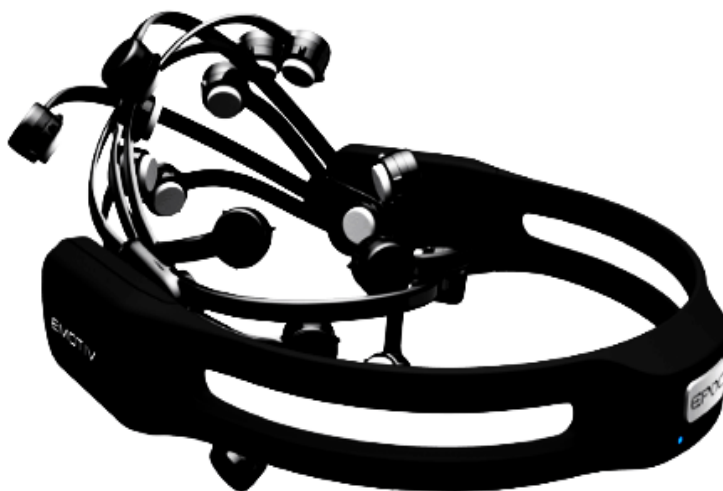
5. เครื่องกรองสัญญาณ (Filters) ทำหน้าที่ลดทอนสัญญาณที่มีความถี่ตรงกับที่ระบุไว้เนื่องจากคลื่นไฟฟ้าสมองโดยเฉลี่ย มีความถี่อยู่ในช่วง 1-30 Hz. ยกเว้น Spike หรือ Sharp Wave จะมีความถี่สูงกว่า ความเข้าใจในเรื่องนี้สามารถช่วยอธิบายการเลือกใช้เครื่องกรองสัญญาณที่เหมาะสม เครื่องกรองสัญญาณสามารถสร้างด้วยการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อกรองสัญญาณจริง เรียกว่า Analog Filter ส่วนการสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อกรองสัญญาณที่ถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณ Digital เรียกว่า Digital Filter

6. เครื่องแสดงผล (Pen Writing Unit) คือ เครื่องมือที่บันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง ที่นิยมใช้คือ (Oscillographic Pen) ซึ่งประกอบด้วยปากกาที่ยึดติดอยู่บนขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก (Galvanometer) ปากกาดังกล่าวมีขดลวด ปากกาจะขยับขึ้นลงตามสัญญาณทำให้ปากกาที่มีหมึกอยู่ที่ปลายปากกา เขียนรูปคลื่นลงบนกระดาษบันทึกต่อเนื่อง นอกจาก Oscillographic Pen แล้ว ยังมีการใช้เครื่องแสดงผลอื่น ๆ เช่น กระดาษไวความร้อน (Thermal Paper) เครื่องพิมพ์แบบอิงค์เจ็ท และแสดงผลเป็นแผ่นกระดาษพิมพ์ครั้งละแผ่นโดยใช้เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ เป็นต้น

7. การแปลงสัญญาณและการแสดงผลในเครื่อง Digital EEG (Analog to Digital Conversion) เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันได้พัฒนาจากระบบดั้งเดิมมาเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกและแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง ข้อแตกต่างที่สำคัญของ Digital EEG และ เครื่อง EEG ดั้งเดิม (Analog EEG) คือ Digital EEG ใช้การบันทึกสัญญาณจากทุกขั้ววัดไฟฟ้าพร้อมกัน โดยเทียบกับจุดอ้างอิงเดียวกัน แล้วจึงนำสัญญาณไปจัดรูปแบบการแสดงผล (Montage) ที่ต้องการในภายหลัง ดังนั้น จึงปรับขนาดการแสดงผล Sensitivity, Montage และ Filters นำไปวิเคราะห์ภายหลังได้สะดวก สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการแปลงสัญญาณจาก Analog ไปเป็น Digital คือ อัตราการวัดสัญญาณ (Sampling Rate) ต้องทำได้อย่างน้อยเป็นสองเท่าของความถี่สูงสุด จึงจะสามารถทำให้การแสดงผลคงสภาพรูปสัญญาณดั้งเดิมได้อย่างถูกต้อง ถ้าสัญญาณที่แสดงผลผิดเพี้ยนไป เช่น เป็นคลื่นความถี่ที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเรียกว่า Aliasing ในทำนองเดียวกัน เมื่อ Sampling Rate สูงพอที่ทำให้ได้สัญญาณที่ถูกต้อง ค่า Dwell Time ตามปกติ EEG จะถูกสุ่มที่ 200 Hz. จะมี

Dwell Time เท่ากับ 5 มิลลิวินาที ความละเอียดของสัญญาณที่วัดได้แต่ละค่า (Bit Number) โดยทั่วไป กำหนดให้มีการสุ่มสัญญาณอย่างน้อย 2 ยกกำลัง 12 เท่ากับ 4,096 ระดับช่วงที่เหมาะสมของสัญญาณ เป็นช่วงของสัญญาณไฟฟ้าที่ขยายแล้วกับเครื่องแปลงสัญญาณ (Input Voltage Range) จะต้องไม่มีการสูญหายของสัญญาณ

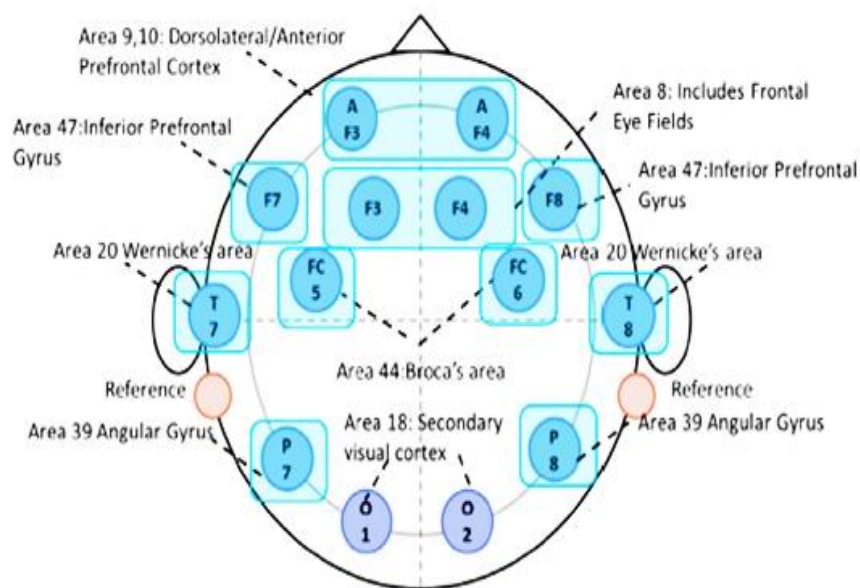
การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบพกพา Emotiv รุ่น Epoc
เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่กะทัดรัด ใช้งานง่าย มีความสะดวกเพราะสามารถวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะที่มีการเคลื่อนไหวได้ด้วยเนื่องจากเป็นระบบไร้สายใช้แบตเตอรี่ กำลังเป็นที่นิยมทั่วโลกในขณะนี้ ได้แก่ Emotive รุ่น Epoc ซึ่งผลิตขึ้นรองรับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองระบบ 10-20 System มีจำนวนตำแหน่งอิเล็กโทรด 14 Channel รองรับสมองทั้ง 5 ส่วน ใช้น้ำเกลือในการรองรับอิเล็กโทรดทั้ง 14 Channel ไม่ใช่เจลเหมือนเครื่องมือวัด EEG ประเภท 64 Channel ลักษณะของ Emotiv รุ่น Epoc ดังแสดงในภาพที่ 2-16 คุณสมบัติของ Emotiv รุ่น Epoc แสดงดังภาพที่ 2-17 ทั้งนี้ ตำแหน่งของอิเล็กโทรดทั้ง 14 Channel ของ Emotiv รุ่น Epoc รองรับสมองส่วนต่าง ๆ ดังภาพที่ 2-16, 2-17, 2-18



ภาพที่ 2-16 ลักษณะของเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดพกพา Emotiv รุ่น Epoc
ที่มา <https://www.emotiv.com/epoc/>



ภาพที่ 2-17 คุณสมบัติของเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดพกพา Emotiv รุ่น Epoc
ที่มา <https://www.emotiv.com/epoc/>



ภาพที่ 2-18 ตำแหน่งของอิเล็กโทรดทั้ง 14 Channel ของ Emotiv รุ่น Epoc (Suh & Yim, 2018)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

Khushaba et al. (2012) ได้ศึกษาเรื่อง สมองกับรูปแบบการเลือก: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการตัดสินใจ กระบวนการคิดภายใน การตอบสนองเกี่ยวกับการเลือกวัตถุ การกระทำในสิ่งที่ชอบและไม่ชอบ ผ่านการทำกิจกรรม eye-tracking (Tobii X60 eye tracking) และวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้วยเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Emotiv EEG Headset รุ่น Epoc วัด 14 จุด (Channels) ควบคุม 2 ทิศทาง อิเล็กโทรดที่วัด ได้แก่ ตำแหน่ง AF3, F7, F3, FC5,

T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF4 ตามระบบมาตรฐานสากล 10-20 อิเล็กโทรด 2 ตำแหน่งเหนือหูของผู้ร่วมวิจัยทั้งสองข้างใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิง (Refernces) ผู้ร่วมวิจัยเป็นอาสาสมัคร อายุ 25-65 ปี โดยให้เลือกว่าดูจากจอคอมพิวเตอร์และคลิกเมาท์ภายใน 5 วินาที ผลการวิจัยพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงคลื่นเกิดขึ้นที่ตำแหน่งสมองส่วนหน้าที่จุด F3, F4 สมองส่วนบนที่ตำแหน่ง P7, P8 สมองส่วนท้ายทอยที่ตำแหน่ง O1, O2 ในขณะที่ทำกิจกรรมการทดลองเลือกวัตถุโดยใช้มือสลับซ้ายขวาทำให้เห็นลักษณะคลื่นที่แตกต่างกัน พบคลื่น Theta จากน้อยและมากขึ้นเมื่อทำกิจกรรมจากสมองส่วนหน้า (Frontal) ส่วนบน (Parietal) และท้ายทอย (Occipital) โดยพบคลื่น Alpha บริเวณสมองส่วนหน้า และส่วนบน นอกจากนั้นยังพบคลื่น Beta ที่สมองส่วนท้ายทอย และส่วนขมับ (Temporal)

McMahan, Parberry, and Parson (2015) ได้วิจัยเรื่อง การประเมินการร่าอารมณ์ของผู้เล่นเกมสู้รบโดยใช้เครื่องมือ EEG การวิจัยนี้ใช้ Emotive รุ่น Epoc ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งวิจัยในรัฐเท็กซัส ประเทศสหรัฐอเมริกา ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เชิงอารมณ์ทำให้นักวิจัยสามารถตรวจสอบการทำงานของสมองได้ในขณะที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ความคืบหน้าในการเซ็นเซอร์และอัลกอริธึมสำหรับระบบ EEG แบบนอกรอบทำให้ นักวิจัยสามารถประเมินความถูกต้องของสถานะและความรู้สึกของมนุษย์โดยใช้ EEG ในระหว่างการเล่นเกม ผลการศึกษา พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของความตื่นตัวและความว่องไวลดลงในช่วงเกมที่มีความรุนแรงสูง (Player Death) เมื่อเทียบกับเกมที่มีความรุนแรงต่ำ (General Game Play) ความปรารถนาของงานวิจัย คือ เพื่อสร้างข้อมูล "Task Engagement" ด้วยพิกัด "Arousal-valence" สำหรับรูปแบบ Flow Model แบ่งข้อมูลเป็น Quartiles ซึ่งช่วยให้สามารถกำหนดเกณฑ์บนและล่างเพื่อระบุเมื่อผู้เล่นออกจากสถานะ Flow เป้าหมายของเราคือการใช้ ระบบ EEG แบบนอกรอบเพื่อสร้าง "Task Engagement" และ "Arousal-valence" พิกัดระหว่างการเล่นวิดีโอเกมที่สามารถใช้สำหรับ Flow Model เป็นที่เชื่อกันว่าแบบจำลองนี้จะช่วยให้สามารถใช้ Emotive รุ่น Epoc เพื่อประเมินองค์ความรู้และการประมวลผลทางอารมณ์ของผู้เล่นในอนาคต

Sumi (2016) ได้วิจัยเรื่อง การใช้แอปพลิเคชันบนสมมติภาพโต้ตอบที่แสดงออกถึงอารมณ์วิจัยในประเทศญี่ปุ่น โดยใช้ตัวละครในแอปพลิเคชันแบบ 3 มิติ (3D) ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถสมมติภาพโต้ตอบกับ ตัวละคร 3 มิติได้ ทั้งนี้ ใช้ Emotive รุ่น Epoc ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่สื่อจากอารมณ์ของผู้เข้าร่วมการวิจัย พบว่า แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นจดจำคำพูดของผู้เข้าร่วมการวิจัยได้โต้ตอบได้ และ Emotive รุ่น Epoc มีความสะดวกในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่สื่อจากอารมณ์ได้ดี เนื่องจากผู้ร่วมการวิจัยสามารถเคลื่อนไหวได้ และใช้งานได้อย่างง่ายดายที่บ้าน

Shearer and Karanian (2017) ได้ศึกษาเรื่อง ประสาทวิทยาของเขาวนปัญญา: หลักฐานเชิงประจักษ์สนับสนุนทฤษฎีพหุปัญญา เป็นการทบทวนและสังเคราะห์งานวิจัยจำนวน 318 เรื่องที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาแต่ละด้านจากการวัดคลื่นไฟฟ้าและภาพถ่ายสมอง ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. เชาวน์ปัญญาด้านภาษาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการพูด การอ่าน การเขียน ความหมายของการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ มีการทำงานของสมองส่วน Temporal Cortex ในส่วน Superior Temporal Gyrus, Frontal Cortex ในส่วน Broca's Area Motor cortex, Parietal ในบริเวณ Inferior Parietal Lobule, Supramarginal Gyrus และ Angular Gyrus

2. เชาวน์ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงตรรกะ มีการทำงานของสมองส่วน Frontal Cortex ในส่วน PFC Inferior Frontal Gyrus, Parietal ในส่วน Intraparietal Sulcus, Inferior Parietal Lobule, Angular Gyrus และใน ส่วน Temporal Cortex บริเวณ Medial Temporal Lobe

3. เชาวน์ปัญญาด้านดนตรี เกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางดนตรี อารมณ์กับดนตรี การสร้างงานดนตรี มีการทำงานของสมองส่วน Frontal ในส่วน Motor Cortex, Temporal Cortex ในส่วน Superior Temporal Sulcus, Primary Auditory Cortex และใน ส่วน Subcortical Structures บริเวณ Basal Ganglia

4. เชาวน์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว เกี่ยวข้องกับการตระหนักรู้เกี่ยวกับร่างกายและการควบคุม การเคลื่อนไหวร่างกาย ความคล่องแคล่วว่องไว (Dexterity) การเคลื่อนไหวเชิงสัญลักษณ์มีการทำงานของสมองส่วน Frontal Cortex ในส่วน Motor Cortex, Primary Motor, Supplementary Motor และ Parietal Cortex บริเวณ Posterior Parietal Cortex ในส่วน Subcortical Structures บริเวณ Basal Ganglia และใน ส่วน Cerebellum

5. เชาวน์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงมิติ การทำงานกับวัตถุ ศิลปะ ทิศทาง มีการทำงานของสมองส่วน Frontal Cortex บริเวณ Motor Cortex, PFC ในส่วน Parietal Cortex บริเวณ Intraparietal Sulcus, Superior Parietal Lobe ในส่วน Temporal Cortex บริเวณ Medial Temporal Lobe ในส่วน Occipital Cortex ด้วย

6. เชาวน์ปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางสังคม การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ประสิทธิภาพการอยู่ร่วมกับสังคม ภาวะผู้นำ มีการทำงานของสมองส่วน Frontal Cortex บริเวณ PFC ในส่วน Temporal Cortex บริเวณ Medial Temporal Lobe, Amygdala, Superior Temporal Sulcus ในส่วน Cingulate Cortex บริเวณ ACC และใน ส่วน Parietal Cortex

7. เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เกี่ยวข้องกับ การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) การควบคุมตนเอง (Self-regulation) การบริหารจัดการขั้นสูง (Executive Function) การบริหารจัดการตนเองต่อผู้อื่น (Self-other management) มีการทำงานของสมองส่วน Frontal Cortex บริเวณ PFC ในส่วน Cingulate Cortex บริเวณ ACC ในส่วน Temporal Cortex บริเวณ Medial Temporal Lobe, Anterior Temporal Lobe, Amygdala ในส่วน Parietal

Cortex บริเวณ Medial Parietal Cortex, Inferior Parietal Cortex ในส่วน Subcortical บริเวณ Basal Ganglia Brainstem

8. เชาวนปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา เกี่ยวข้องกับการคิดรูปแบบ การเข้าใจชีวิตและการคงอยู่ การเข้าใจสัตว์ การเข้าใจพืชพรรณ วิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มีการทำงานของสมองส่วน Temporal Cortex บริเวณ Superior Temporal Sulcus, Amygdala ในส่วน Subcortical Structure บริเวณ Brainstem, Thalamus, Basal Ganglia ในส่วน Frontal Cortex, Temporal Cortex, Parietal Cortex

Suh and Yim (2018) ได้วิจัยเรื่อง “ความเสี่ยงสูงก่อเกิดจากภายใน” การวิเคราะห์พื้นฐานของการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง EEG การยกระดับความปลอดภัยพลังงานนิวเคลียร์ การวิจัยนี้ดำเนินการในประเทศเกาหลี มีวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย Emotive รุ่น Epoc พบว่า การใช้ตัวบ่งชี้ EEG สำหรับการระบุภายใน สามารถวัด EEG โดย Emotive รุ่น Epoc ได้อย่างน่าเชื่อถือ งานนี้กล่าวถึงประเด็นด้านจริยธรรมในการตรวจสอบผ่านวิธีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองของมนุษย์ นอกจากนี้ "ความท้าทายทางปฏิบัติ" ในการนำเสนอข้อเสนอ จะได้รับการพิจารณา วิธีที่เป็นไปได้ในการใช้ EEG ในระบบตรวจสอบสุขภาพจะรวมถึงการตรวจสอบความปลอดภัยหรือความพร้อมของพนักงาน

บทที่ 3

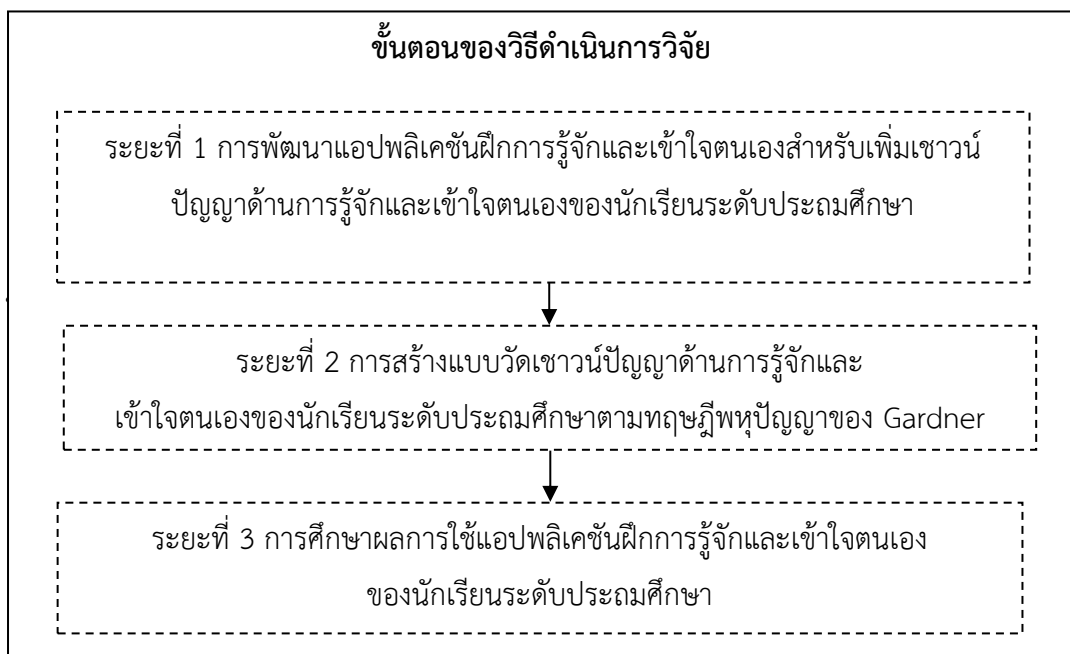
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา สร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และศึกษาผลของการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป ต่อคะแนนเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองและคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยแบ่งวิธีวิจัยเป็น 3 ระยะ ตามลำดับดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ระยะที่ 2 การสร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาตามทฤษฎีหุปัญญาของ Gardner

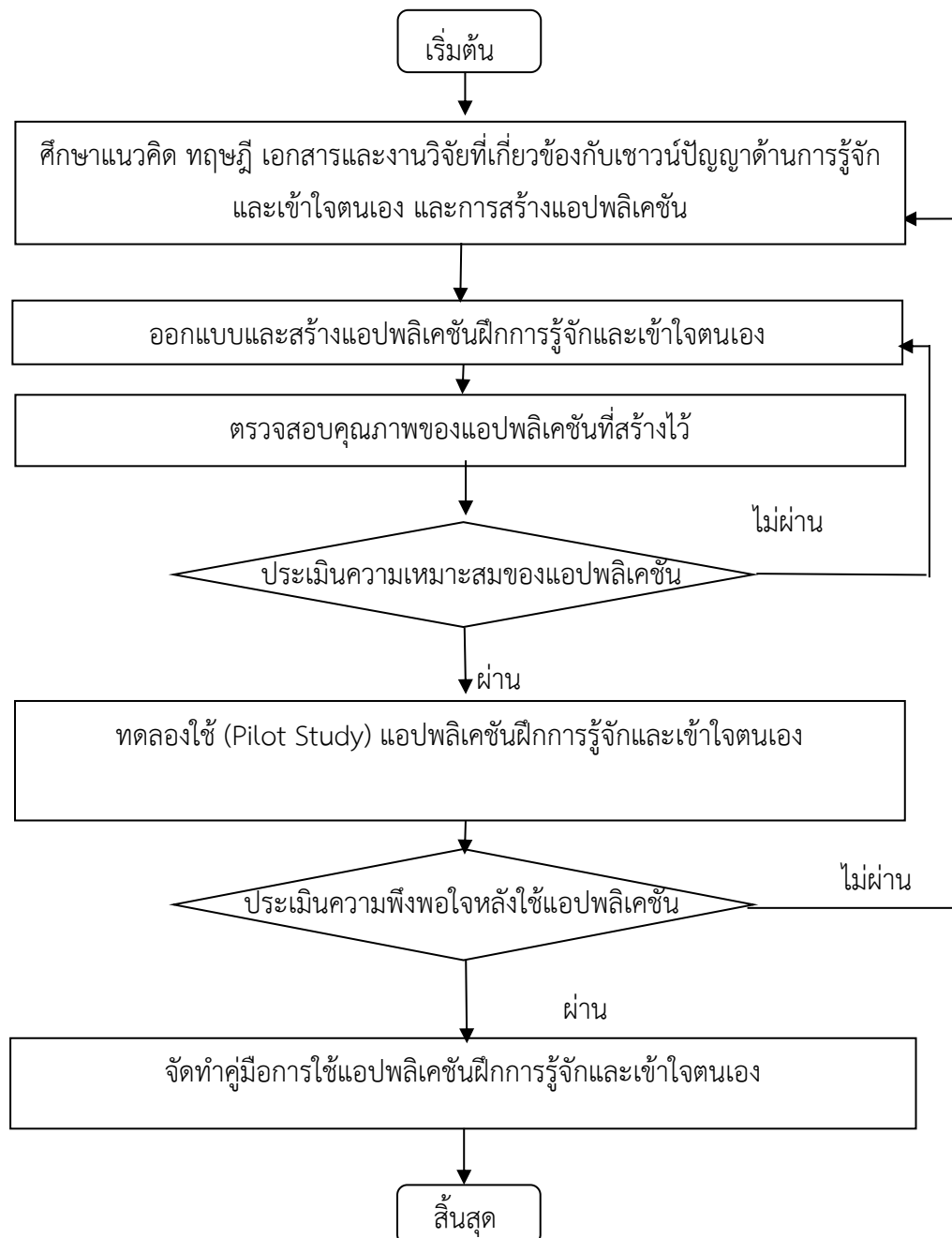
ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา และคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างเพศหญิงกับเพศชาย และในกลุ่มที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงกับกลุ่มที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ แต่ละขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัยสามารถแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ
ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง การพัฒนาเขาวนปัญญา และการสร้างแอปพลิเคชัน
2. ออกแบบแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและการเข้าใจตนเองตามความหมายเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของ Gardner (2011) และใช้กิจกรรมตามแนวคิดของ Armstrong (2018) และ Shearer (2013) มีประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมฝึกจดจ่อ (Attention Training) กิจกรรมช่วงเวลาในการเลือก (Choice Time) กิจกรรมฝึกการควบคุมอารมณ์ (Emotional Regulation) กิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา (Problem Solving) กิจกรรมฝึกตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Session) และกิจกรรมสะท้อนคิด (Self-reflection)

ตารางที่ 3-1 การเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีกับกิจกรรมในแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

Intrapersonal Intelligence จากข้อคำถาม MIDAS ของ Shearer (2013)	กิจกรรมในแอปพลิเคชัน ประยุกต์ในแนวคิดของ Armstrong (2018)
Is it easy for you to concentrate? มันง่ายไหมในการที่นักเรียนจะจดจ่อหรือมีสมาธิ	กิจกรรมฝึกการจดจ่อ (Attention Training) วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกการจดจ่อ การสร้างสมาธิ
Is it easy for you to switch from one activity and get started on another when you have to? ง่ายหรือไม่ถ้านักเรียนจะต้องเปลี่ยนจากการทำกิจกรรมหนึ่งแล้วไปเริ่มทำกิจกรรมใหม่	ในการทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องจนสำเร็จ
12. Do you make good decisions or plans for yourself? นักเรียนตัดสินใจหรือวางแผนเกี่ยวกับตัวเองได้ดีใช่หรือไม่ Do you like to make up your own mind about something? นักเรียนชอบตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเองใช่หรือไม่	กิจกรรม Choice Time ฝึกการตัดสินใจ (Decision Making) วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกการตัดสินใจ โดยเริ่มจากเรื่องเล็ก ๆ ไปสู่เรื่องใหญ่ จากใกล้ตัวไปสู่เรื่อง การเรียนและในชีวิตเป็นการฝึกและเพิ่มความรับผิดชอบ การมีใจที่เด็ดเดี่ยว (Strong Will)
1. Do you choose activities that are challenging for you to do? นักเรียนเลือกทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มันน่าท้าทายใช่หรือไม่	

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

Intrapersonal Intelligence จากข้อคำถาม MIDAS ของ Shearer (2013)	กิจกรรมในแอปพลิเคชัน ประยุกต์ในแนวคิด ของ Armstrong (2018)
<p>15. How well do you know your own skills and abilities? นักเรียนรู้ความสามารถและทักษะของตัวเองได้ดีใช่หรือไม่</p> <p>4. Can you pick out your mistakes? นักเรียนบอกความผิดพลาดของตนเองได้หรือไม่</p>	<p>กิจกรรม Self- Reflection Periods วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกการสะท้อนว่ารู้สึกอย่างไร ได้อะไร จากสิ่งที่กำลังทำหรือเรียนรู้อยู่ ตนเอง ต้องการอะไร เป็นคนอย่างไร มีข้อดี ข้อด้อย อย่างไร โดยการอยู่กับตนเอง ใช้ความคิด ประกอบดนตรี (Thinking Music)</p>
<p>6. Do you work well on your own? นักเรียนทำงานได้ดีด้วยตัวเองใช่หรือไม่</p> <p>13. Do you easily get organized and prepared to do homework or other projects? นักเรียนจัดระเบียบและเตรียมสิ่งต่าง ๆ ในการทำการบ้านหรืองานอื่น ๆ ได้อย่างง่ายหรือไม่</p> <p>10. Can you find ways to cheer yourself up when feeling sad or disappointed? นักเรียนสามารถหาวิธีในการให้กำลังใจตนเองเมื่อรู้สึกเศร้าหรือผิดหวังได้หรือไม่</p> <p>14. Do you manage to keep yourself busy, happy, or entertained when alone? นักเรียนจัดการดูแลตนเองในยามที่มียุ่งวุ่นวาย มีความสุข มีความสนุกได้เมื่ออยู่คนเดียวได้ใช่หรือไม่</p>	<p>กิจกรรมฝึก การแก้ปัญหา (Problem Solving) วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง พึ่งพาตนเอง การเห็นคุณค่าในตนเอง การสร้างพลังใจให้ตนเอง การคิดเชิงบวก มุ่งมั่นทำสิ่งต่าง ๆ ให้สำเร็จด้วยตัวเอง</p>
<p>7. When working on a project do you have a clear idea of how it should be when it's done? เมื่อทำโครงการ หรือทำงานใด ๆ นักเรียนมีความคิดชัดเจนว่างานจะออกมาเป็นอย่างไรเมื่อทำเสร็จ</p> <p>8. Do you often think about what you want to be when you grow up? นักเรียนคิดบ่อยหรือไม่ว่าโตขึ้นต้องการจะเป็นอะไร</p>	<p>กิจกรรม Goal- setting Sessions วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกการตั้งเป้าหมาย วางแผน จินตนาการ สิ่งต่าง ๆ ในการเรียนหรือชีวิตอนาคตจะเป็นอย่างไร</p>

3. ตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

3.1 การตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองที่พัฒนาขึ้น และคู่มือการใช้ฉบับร่าง เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการใช้ แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ก่อนที่จะนำไปใช้สำหรับการฝึกเยาวชนปัญญาด้านการรู้จัก และเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และด้านลำดับขั้นตอนการทำงาน

1) ดร.พีร วังศ์อุปราช

อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2) อาจารย์ ธีร์นวัช สุขวิสัยศิริณู

รองหัวหน้าฝ่ายพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์วิจัยการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3) นายพัลลภ จันทร์ลอย

นักวิชาการศึกษานานาชาติพิเศษ ปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริม การจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3

การประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา และลำดับขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชันของ กิจกรรมเพิ่มเยาวชนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในแอปพลิเคชัน ประเมินใน 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการดำเนินการตามขั้นตอน และด้านคู่มือการใช้งาน

แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีคะแนน การประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

กับนักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

กับนักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับมาก

3 หมายถึง แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

กับนักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับปานกลาง

2 หมายถึง แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

กับนักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับน้อย

1 หมายถึง แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

กับนักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับน้อยที่สุด

การแปลผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยนำผลการประเมินไปคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน 4.50-5.00 หมายถึง แอปพลิเคชันมีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับ

นักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับมากที่สุด

คะแนน 3.50-4.49 หมายถึง แอปพลิเคชันมีความเหมาะสม ในการนำไปใช้กับ

นักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับมาก

คะแนน 2.50-3.49 หมายถึง แอปพลิเคชันมีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับ

นักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับปานกลาง

คะแนน 1.50-2.49 หมายถึง แอปพลิเคชันมีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับ

นักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับน้อย

คะแนน 1.00-1.49 หมายถึง แอปพลิเคชันมีความเหมาะสมในการนำไปใช้กับ

นักเรียนระดับประถมศึกษาในระดับน้อยที่สุด

นอกจากนี้ โดยผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

- 1) เพิ่มแถบคำสั่งแจ้งการเล่น
- 2) พิจารณารูปขนาดของตัวอักษรให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษา
- 3) ชื่อกิจกรรมควรเป็นภาษาเดียวกัน และแปลให้ถูกต้อง
- 4) คู่มือควรอธิบายขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองให้ชัดเจนทุก

ขั้นตอน

- 5) รูปภาพบางรูปมีขนาดเล็กเกินไป

3.2 การตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองโดยผู้ใช้งาน

หลังจากปรับปรุงแอปพลิเคชันการรู้จักและเข้าใจตนเอง พร้อมคู่มือการใช้งานตาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาล
ด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 5 คน ในกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อ
ตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรม และนำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาปรับปรุงเพื่อให้แอปพลิเคชันมี
ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น หลังจากนักเรียนได้ใช้แอปพลิเคชันการรู้จักและเข้าใจตนเอง เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัย
ให้นักเรียนทั้ง 5 คน ตอบแบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรม และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงเป็น
แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ฉบับสมบูรณ์

แบบประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีลักษณะเป็น
มาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีคะแนนการประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในระดับมากที่สุด

- 4 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในระดับมาก
- 3 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในระดับน้อย
- 1 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในระดับน้อยที่สุด

การแปลผลความพึงพอใจ

ผู้วิจัยนำผลการประเมินรายด้านไปคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและนำมาเทียบกับเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- คะแนน 4.50-5.00 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ในระดับมากที่สุด
- คะแนน 3.50-4.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ในระดับมาก
- คะแนน 2.50-3.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ในระดับปานกลาง
- คะแนน 1.50-2.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ในระดับน้อย
- คะแนน 1.00-1.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ในระดับน้อยที่สุด

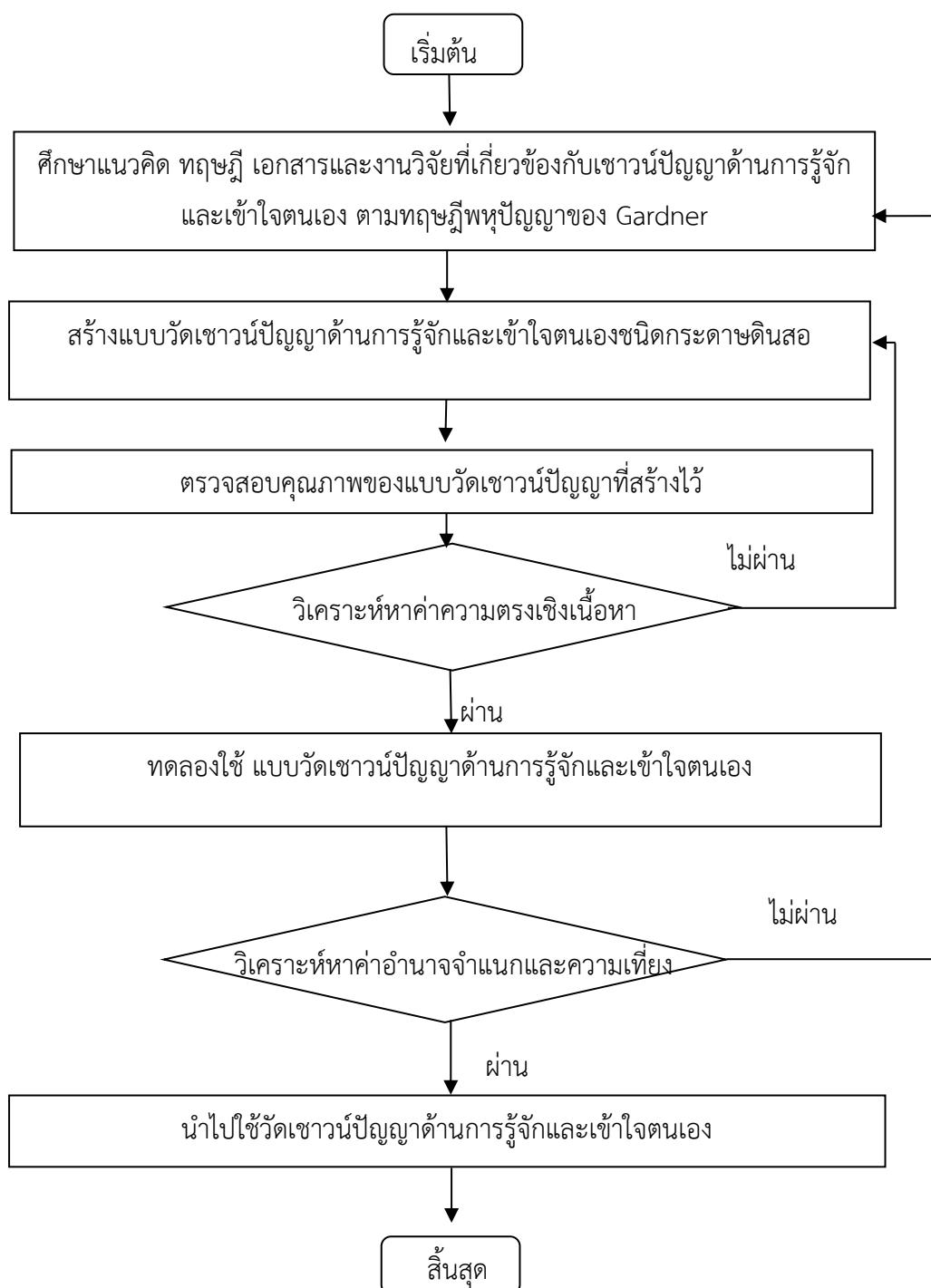
4. ทดลองใช้

หลังจากปรับปรุงแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองตามข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานแล้ว ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันการรู้จักและเข้าใจตนเอง ไปทดลองใช้ (Pilot Study) กับนักเรียนในระดับประถมศึกษาที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน เป็นเวลา 5 วัน วันละ 30 นาที เพื่อศึกษาผลของการใช้แอปพลิเคชันโดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

- 5. จัดทำคู่มือการใช้แอปพลิเคชันการรู้จักและเข้าใจตนเอง ฉบับสมบูรณ์

ระยะที่ 2 การสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตามทฤษฎี พหุปัญญาของ Gardner

การสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการ ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ

การสร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ

การสร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ มีขั้นตอนและรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner และขั้นตอนการสร้างแบบวัด เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. สร้างข้อคำถามของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เป็นลักษณะแบบรายงานตนเอง จำนวน 1 ฉบับ ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner (2011) และลักษณะของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตามแนวคิด Armstrong (2018) เป็นแบบวัดมาตรฐานประมาณค่า 4 ระดับ ไม่จริงเลย ค่อนข้างไม่จริง ค่อนข้างจริง จริงที่สุด แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การตระหนักรู้ในตนเอง การจัดระเบียบและควบคุมตนเอง และการนำตนเอง จำนวน 58 ข้อ นำข้อคำถามแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเชิงสถานการณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาควบคุมคุณภาพนิพนธ์ พิจารณาความครบถ้วนของเนื้อหา รูปแบบ การใช้ภาษา และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาตามนิยามเชิงปฏิบัติการ และนำมาปรับปรุงแก้ไข รายละเอียดโครงสร้างข้อคำถามของแบบวัด ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 โครงสร้างของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองก่อนตรวจสอบคุณภาพ

ด้านที่ 1 การตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness)	
ลักษณะเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง	รายการข้อคำถาม
6. Accurately expresses how he or she is feeling แสดงออกอย่างเที่ยงตรงว่ากำลังรู้สึกอย่างไร	1. ฉันบอกได้ว่ากำลังรู้สึกอย่างไร 2. เมื่อโกรธ ฉันรู้ว่าฉันโกรธอะไร 3. ฉันรู้สึกอย่างไรก็แสดงออกไปอย่างนั้น 4. ฉันบอกได้ว่าทำไมฉันถึงทำสิ่งนี้ 5. ฉันรู้ว่าทุกสิ่งที่เกิดขึ้นกับฉันมีเหตุมาจากอะไร 6. ฉันรู้ว่าตนเองมีความสามารถอะไร แค่นั้น 7. ฉันคิดว่าไม่มีใครรู้จักตัวเองได้ดีเท่าตัวฉัน 8. ฉันรู้ข้อผิดพลาดของตนเอง ยอมรับเมื่อทำผิดโดยขอโทษหรือยกมือไหว้ 9. ฉันรู้จักข้อดีและข้อเสียของตัวเอง

ตารางที่ 2-3 (ต่อ)

ลักษณะเขาวนปัญญาด้าน การรู้จักและเข้าใจตนเอง	รายการข้อคำถาม
2. Has realistic sense of his or her abilities and weaknesses รู้ความสามารถและข้อดีของ ตนเองอย่างแท้จริง	10. ฉันรู้ว่าฉันต้องการหรือไม่ต้องการสิ่งใด ชอบหรือไม่ชอบ สิ่งไหน 11. ฉันรู้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเองเป็นอย่างดี เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง วันเดือนปีเกิด การเปลี่ยนแปลงร่างกาย ตลอดจนนิสัย 12. ฉันรู้ว่าอะไรที่ฉันต้องปรับปรุงตนเอง
4. Prefers working alone to working with others ชอบการทำงานคนเดียวมากกว่า การทำงานกับผู้อื่น	13. ฉันชอบทำงานคนเดียวมากกว่าทำงานร่วมกับผู้อื่น 14. ฉันชอบนั่งคิดหรืออยู่คนเดียวตามลำพังในที่เงียบ ๆ 15. ฉันชอบเขียนบรรยายหรือระบายความรู้สึกและความคิด ของตนเอง
5. Has an interest or hobby that he or she doesn't talk much about มีความสนใจหรืองานอดิเรกที่ ไม่ได้บอกให้ใครหลายคนรู้	16. ฉันมีสิ่งที่ชอบทำในยามว่างที่หลายคนไม่รู้ เช่น ต่อเลโก้ ทำขนม สวมหมวก แต่งนิทาน 17. ฉันเก็บของที่เกี่ยวกับตัวเองอย่างดี เช่น รูปภาพ การ์ดวันเกิด หนังสือ สมุด ชิ้นงานที่เคยทำ
2. ด้านการจัดระเบียบและควบคุมตนเอง	
ลักษณะของเขาวนปัญญาด้าน การรู้จักและเข้าใจตนเอง	รายการข้อคำถาม
1. Displays a sense of independence or a strong will แสดงออกถึงการพึ่งพาตนเองได้ หรือการมีความตั้งใจที่แน่วแน่	1. เมื่อฉันตั้งใจทำอะไร ฉันพยายามทำจนสำเร็จ 2. ฉันมีสมาธิเมื่อทำสิ่งต่าง ๆ ที่สนใจอย่างต่อเนื่องเป็น เวลานาน ๆ 3. เมื่อเล่นของเล่น ฉันเก็บเข้าที่และจัดเป็นระเบียบทุกครั้ง 4. ฉันจัดกระเป๋า เตรียมสิ่งของไปโรงเรียนเอง 5. ฉันพยายามทำงานที่ยากให้สำเร็จได้ด้วยตนเองและคิดว่า เป็นสิ่งที่ท้าทาย เช่น การบ้าน งานฝีมือ การประดิษฐ์ ของเล่น 6. เมื่อทำงานอย่างหนึ่งอยู่และต้องเปลี่ยนไปทำงานอีกอย่าง ฉันก็สามารถทำได้ทันทีโดยง่าย

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

2. ด้านการจัดระเบียบและควบคุมตนเอง	
ลักษณะของเขาวนปัญญาด้าน การรู้จักและเข้าใจตนเอง	รายการข้อคำถาม
10. Displays resilience in response to adverse experiences แสดงออกในการปรับตัว มีความยืดหยุ่นในการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เลวร้ายหรืออันตรายได้	7. ฉันอารมณ์ดีอยู่เสมอ 8. เมื่อฉันโกรธ ฉันพยายามระงับความโกรธ 9. เมื่อทะเลาะกับเพื่อน ฉันก็ยังสามารถทำกิจกรรมต่อไปได้ 10. เมื่อลงแข่งขันกีฬา หรือแสดงหน้าเวที ฉันสามารถสงบสติระงับความตื่นเต้นได้ 11. เมื่อถูกผู้ใหญ่ตำหนิ ฉันรับฟังโดยไม่หนีงอ 12. ฉันสามารถพูดคุยกับเพื่อนที่เพิ่งรู้จักกันได้ 13. เมื่อทำงานกลุ่ม เพื่อนมีความคิดไม่ตรงกับฉัน ฉันไม่หงุดหงิดหรือโต้เถียงด้วยความโกรธ 14. ฉันสามารถยิ้มให้กับเพื่อนที่ทะเลาะกันเมื่อวานนี้ได้ 15. ฉันไม่ยอมแพ้มันไม่ได้ในสิ่งที่หวัง 16. ฉันบอกปฏิเสธได้ เมื่อเพื่อนชวนไปทำในสิ่งที่ไม่ชอบ 17. ฉันคิดว่าปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ ในชีวิตเป็นสิ่งท้าทายให้ฉันได้แสดงความสามารถ 18. เมื่อฉันระงับความกลัวได้เมื่อต้องไปหาหมอฟัน 19. ฉันสามารถนั่งรับประทานกับผู้ใหญ่ที่ไม่คุ้นเคยได้ 20. ฉันยินดีกับเพื่อนที่สอบได้ดีกว่าเดิมโดยไม่อิจฉา 21. ฉันสามารถตัดใจจากการเล่นเกมนหรือดูทีวีที่กำลังสนุกเมื่อถึงเวลาที่ต้องเข้านอนได้
3. Does well when left alone to play or study เล่นหรือเรียนสิ่งต่าง ๆ ได้ดีเมื่ออยู่ตามลำพัง	22. ฉันทำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีถ้าได้อยู่ลำพังคนเดียวทั้งการเล่นหรือการเรียน 23. ชิ้นงานของฉัน เช่น วาดรูป เรียงความ มักได้คะแนนสูง

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

3. ด้านการนำตนเอง (Self-direction)	
ลักษณะของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง	รายการข้อคำถาม
7. Has a good sense of self-direction มีความฉลาด ปฏิภาณ เกี่ยวกับการนำตนเอง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฉันชอบตัดสินใจ วางแผนสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตด้วยตนเอง 2. เมื่อฉันฝันอยากทำอะไรฉันพยายามทำตามความฝันนั้น 3. เมื่อจะทำงานสักอย่าง ฉันสามารถคิดได้ว่าจะทำอะไรสำเร็จจะออกมาเป็นอย่างไร 4. ฉันชื่นชมตัวเองเสมอว่าฉันมีข้อดีหลายอย่าง 5. ฉันมั่นใจในตนเองในเรื่องที่คิดและทำ 6. ฉันชอบทุกสิ่งที่เป็นตัวฉัน
9. Matches to the beat of a different drummer in his style of living and learning สามารถจัดจังหวะชีวิตและการเรียนให้เหมาะสมกับตนเองได้	<ol style="list-style-type: none"> 7. ฉันรู้ว่าตัวเองควรทำอะไร เมื่อไร ใช้เวลาเท่าใด 8. ฉันมีเป้าหมายในชีวิตอย่างชัดเจน 9. ฉันรู้สึกตื่นเต้น มีความหวังเมื่อคิดถึงสิ่งที่เป้าหมาย 10. ในการทำอะไรต่าง ๆ ฉันวางแผนล่วงหน้าและทำตามแผน 11. ฉันรู้จักแบ่งเวลาในการทำสิ่งต่าง ๆ 12. ฉันรู้ว่าโตขึ้นฉันต้องการจะเป็นอะไร 13. เมื่อท้อแท้ เศร้าหมอง และมีปัญหาุ่นวาย ฉันสามารถสร้างพลังใจให้ตนเองได้
8. Is able to learn from his or her failures and successes in life สามารถเรียนรู้จากความล้มเหลวหรือความสำเร็จในชีวิตตนได้	<ol style="list-style-type: none"> 14. ฉันมีข้อคิดไว้เตือนใจตนเองเสมอ 15. เมื่อฉันสอบได้คะแนนน้อย ฉันพยายามศึกษา ทบทวนเพื่อให้คะแนนดีในครั้งต่อไป 16. ฉันสนใจใฝ่หาความรู้นำมาปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ 17. ฉันนำคำติชมของผู้อื่นมาพัฒนาตนเองอยู่เสมอ 18. ฉันสามารถสร้างความสุขให้ตนเองเมื่อต้องอยู่ตามลำพังได้

3. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดโดยการนำข้อคำถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index) รวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถาม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฟ้า กิติญาณสุนันต์
อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร. ปิยะทิพย์ ประดุงพรหม
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
3. นายพัลลภ จันทร์ลอย

นักวิชาการศึกษานานาชาติพิเศษ ปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 4 ระดับ โดยมีคะแนนการประเมิน ดังนี้

- 4 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 3 หมายถึง ข้อคำถามจะต้องได้รับแก้ไขปรับปรุงเล็กน้อยก่อนข้างสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 2 หมายถึง ข้อคำถามจะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างมากมีบางส่วนสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

จากนั้นนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า CVI โดยคำนวณดังนี้

การคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI)

เกณฑ์การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา มีสูตรการคำนวณค่า CVI ดังนี้ (Soeken, 2010,

p. 165)

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

โดยดัชนีความตรงเนื้อหาทั้งฉบับ ต้องมีค่าตั้งแต่ .80 ขึ้นไป แบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ได้ค่า CVI ทั้งฉบับเท่ากับ 0.99 จึงเหมาะสมนำไปใช้ในการวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) ด้านที่ 1 ปรับข้อความ ข้อที่ 9 และ 12
- 2) ด้านที่ 2 ปรับข้อความ ข้อที่ 19, 20 และ 23
- 3) ด้านที่ 3 ปรับข้อความ ข้อที่ 1, 9 และ 18
- 4) ข้อคำถามบางข้อควรระวังภาษาและคำถามเป็นเชิงลบ ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับ

เด็ก ต้องเข้าใจง่าย ชัดเจน และไม่ไกลเกินความคิดของนักเรียนระดับประถมศึกษา

4. นำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลด่านช้าง จำนวน 30 คน ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องของข้อคำถาม และระยะเวลาที่เหมาะสม ในการจัดทำแบบวัด

5. นำผลการทดลองใช้ (Tryout) มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธี Item total correlation ได้ค่าอำนาจจำแนก 0.20 ถึง 0.63 คัดเลือกข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามจำนวน 44 ข้อ

6. หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.89

7. นำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองกับกลุ่มตัวอย่าง ไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์

การสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียด ดังนี้

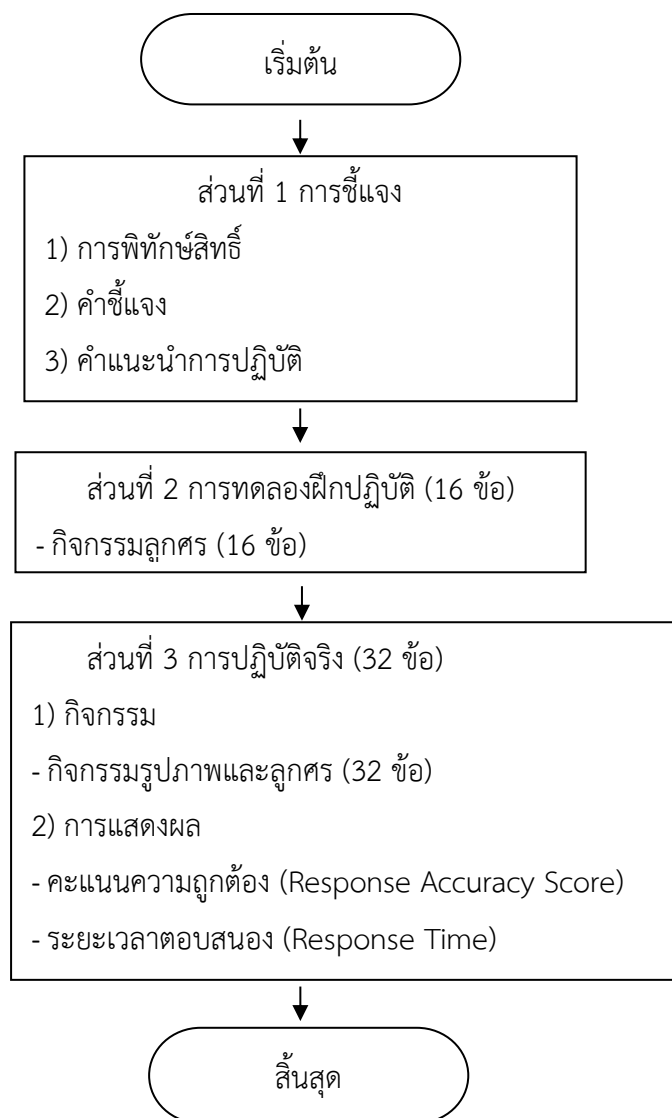
1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้วัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner และขั้นตอนการสร้างแบบวัด เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ประกอบด้วย ทักษะ 3 ด้าน คือ การตระหนักรู้ในตนเอง การจัดระเบียบควบคุมตัวเอง และการนำตนเอง เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ปรากฏหลักฐานเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองส่วน Frontal Cortex บริเวณ PFC ในส่วน Cingulate Cortex บริเวณ ACC ในส่วน Temporal Cortex บริเวณ Medial Temporal Lobe, Anterior Temporal Lobe, Amygdala ในส่วน Parietal Cortex บริเวณ Medial Parietal Cortex, Inferior Parietal Cortex ในส่วน Subcortical บริเวณ Basal Ganglia และก้านสมอง (Brainstem) โครงสร้างของสมองส่วนนี้ มีความเกี่ยวข้องกับการคิด (Cognition) การเรียนรู้ (Learning) การบริหารจัดการ

ชั้นสูง (Reward Management) และความจำที่ไม่รู้สึกรั่ว (Unconscious Memory) (Motor Cortex) และยังมีงานวิจัยว่าการครุ่นคิดเกี่ยวกับตนเอง การตัดสินใจตนเอง กระบวนการที่เกี่ยวกับการรู้ตน (Self-knowledge Processing) ปรากฏการทำงานของสมองในส่วน Ventral Medial Prefrontal Cortex Argembeau et al. (2007); Nakao et al. (2009) มีความคิดใคร่ครวญเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก และบุคลิกภาพของตนเอง Mitchell (2009) และสามารถควบคุมตนเองว่าควรหรือไม่ควร จะเข้าใจ ยิ่งเกี่ยวกับกิจกรรมอะไร สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) จะทำหน้าที่ยับยั้งโดยควบคุมความคิด และการกระทำ (Cognitive Control) ยับยั้งไม่ให้ออกไปตอบสนองออกไปตามความต้องการ รู้จักคิดว่าสิ่งไหนไม่ดี ยับยั้งไม่ทำในสิ่งที่ไม่ดีไม่ควรทำ นวลจันทร์ จุฑาภักดี (2559, หน้า 1) โดยเฉพาะในส่วน Anterior Cingulate Cortex ที่ทำงานเกี่ยวกับการควบคุมการจดจ่อ (Attention) การควบคุมอารมณ์ ความอยาก (Impulse Control) นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับสมองในส่วน Medial Prefrontal Cortex ที่ทำหน้าที่คิด วางแผน การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การควบคุมความคิดไปตามเป้าหมายของแต่ละคน ทักษะเหล่านี้เกี่ยวข้องกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งสามารถทดสอบด้วยกิจกรรม (Task) ที่ทำให้เกิดการตอบสนองขณะวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง

กิจกรรมทดสอบในแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาจาก Flanker Task Eriksen and Eriksen (1974) ซึ่งเป็นการวัดการจดจ่อด้วยภาพ ลูกศร และกิจกรรมจากงานวิจัยของ Dennis (2009) ที่ใช้วัดเกี่ยวกับการควบคุมอารมณ์ การรับรู้ อารมณ์ความรู้สึก การตั้งใจจดจ่อ การยับยั้งเพื่อทำสิ่งที่เป็นเป้าหมายให้สำเร็จโดยไม่สนใจสิ่งที่ไม่ใช่เป้าหมาย กิจกรรมทดสอบในแบบวัดจะประกอบด้วย ภาพที่ทำให้เกิดอารมณ์กลัว ไม่ประทับใจ และ เฉย ๆ (คลังภาพของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา)

2. สร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ที่วัดการจดจ่อ และการควบคุมตนเองซึ่งเป็นทักษะสำคัญของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง โดยใช้ Flanker task ในแบบลูกศรที่เหมาะสมกับนักเรียนวัยประถมศึกษาตามขั้นตอนการวิจัยของ Dennis (2009) มีส่วนประกอบดังภาพที่ 3-4

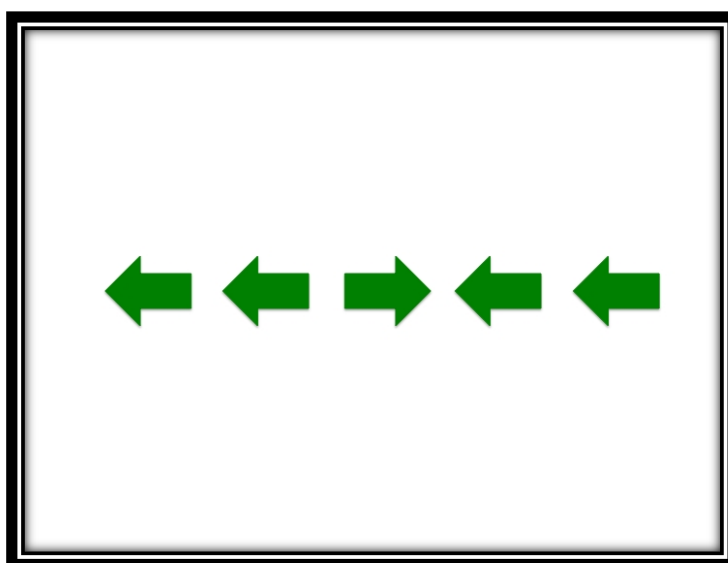


ภาพที่ 3-4 ขั้นตอนของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์

2.1 กำหนดกิจกรรมและส่วนประกอบ โดยแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การชี้แจง ประกอบด้วย หน้าจอข้อความการพิทักษ์สิทธิ์ หน้าจอคำชี้แจงการปฏิบัติ และหน้าจอคำแนะนำการปฏิบัติ ส่วนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย กิจกรรมลูกศร จำนวน 16 ส่วนที่ 3 การปฏิบัติจริง ประกอบด้วย กิจกรรมภาพที่ทำให้เกิดความรู้สึก น่ากลัว ไม่ประทับใจ จากคลังภาพของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา และลูกศร จำนวน 32 ข้อ ตัวอย่างภาพและลูกศรมีลักษณะดังภาพที่ 3-5 และ 3-6

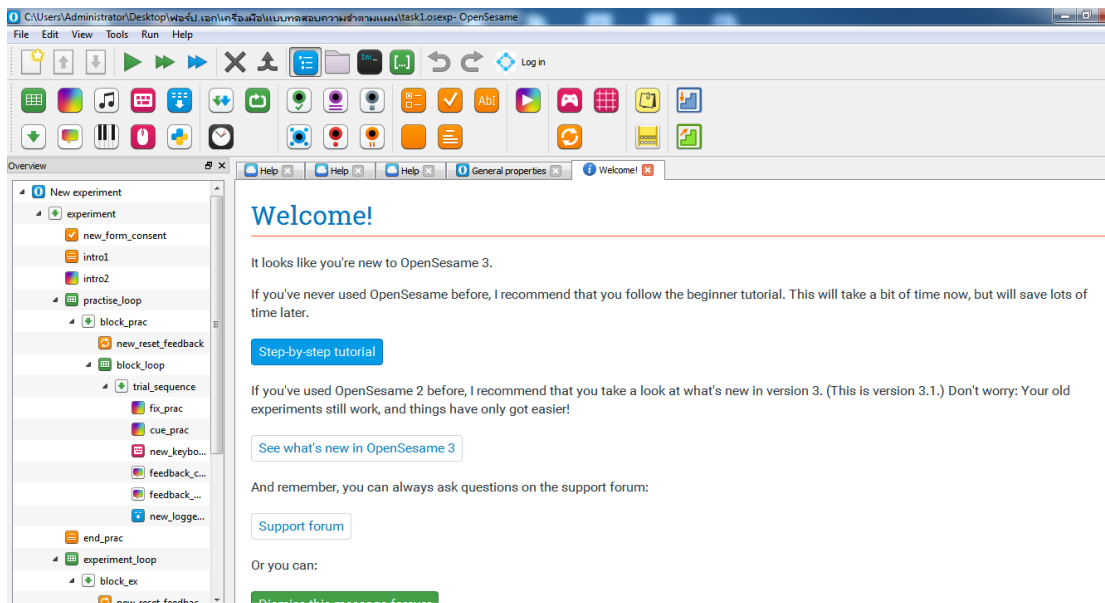


ภาพที่ 3-5 รูปภาพที่ทำให้เกิดความรู้สึกกลัวในกิจกรรมทดสอบ



ภาพที่ 3-6 กิจกรรมเลือกลูกศรที่เป็นเป้าหมายของ Flanker Task

2.2 การกำหนดซอฟต์แวร์ ในการสร้างแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1 (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012, pp. 314-324) ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ Open Source ที่รองรับภาษาทางคอมพิวเตอร์ชนิด Python และดำเนินการบนระบบปฏิบัติการ Windows ในการสร้างแบบวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1

การออกแบบขนาดของตัวอักษรและภาพ ในช่วงที่ 1 การชี้แจง ใช้ขนาดตัวอักษรและตัวเลขมีขนาด 50 points (TH Sarabun PSK) โดยใช้ตัวอักษรสีดำและตัดกับพื้นหลังสีขาว ขนาดของภาพมีขนาดใหญ่กว่าตัวอักษร ช่วงที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติและช่วงที่ 3 การปฏิบัติจริง

2.3 การสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านความรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ทั้ง 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 การชี้แจง ส่วนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ และ ส่วนที่ 3 การปฏิบัติจริง โดยมีรายละเอียดแต่ละช่วง ดังนี้

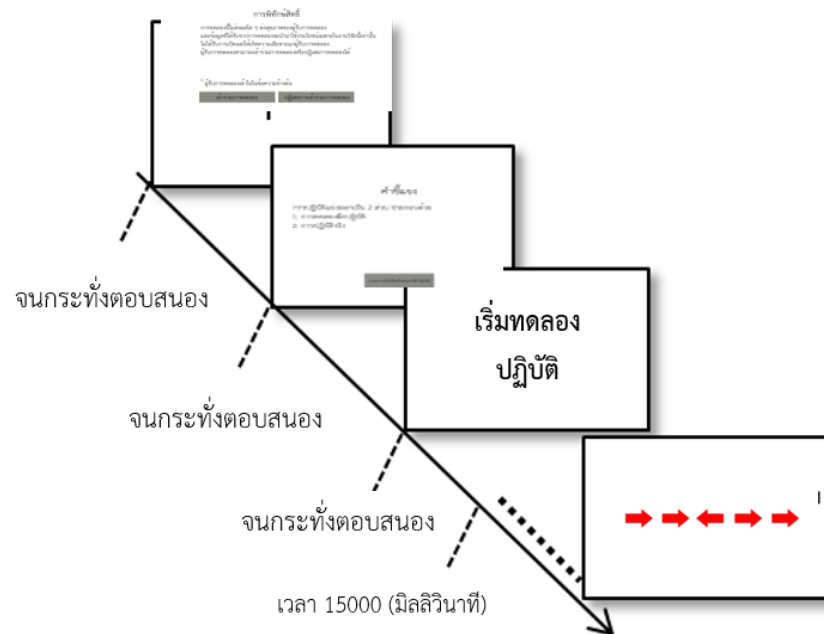
ส่วนที่ 1 การชี้แจง เป็นช่วงอธิบายแสดงความเข้าใจและยินยอมของกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

1) การพิทักษ์สิทธิ์ โดยจะปรากฏข้อความว่า “การทดลองนี้ไม่ส่งผลใด ๆ ต่อสุขภาพของนักเรียน และข้อมูลที่ได้รับการทดลองจะนำมาใช้ประโยชน์เฉพาะงานวิจัยนี้เท่านั้น ไม่ได้รับการเปิดเผยให้เกิดความเสียหายแก่นักเรียน นักเรียนสามารถเข้าร่วมการทดลองหรือปฏิเสธการทดลองได้” โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถเลือกเพื่อเข้าร่วมการทดลองหรือปฏิเสธการทดลองได้

2) คำชี้แจง เป็นการแนะนำให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจการวิจัยว่าประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การทดลองฝึกปฏิบัติและการปฏิบัติจริง

3) คำแนะนำการปฏิบัติ เป็นการแนะนำกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินกิจกรรม จะเป็นการอธิบายวิธีการตอบสนองต่อกิจกรรมลูกศร ที่ผู้รับการทดลองจะต้องกดปุ่มเลือก ปุ่มลูกศรซ้ายหรือขวาที่แป้นพิมพ์ โดยสนใจจุดที่ลูกศรตำแหน่งกลางที่อยู่ในภาพ หากภาพลูกศรที่ปรากฏบนหน้า

จอคอมพิวเตอร์มีสีเขียว ให้ผู้รับการทดลองต้องกดปุ่มลูกศรที่แป้นพิมพ์ในทิศทางเดียวกับลูกศรที่อยู่ตำแหน่งกลาง แต่หากภาพลูกศรที่ปรากฏเป็นสีแดงให้ กดปุ่มที่แป้นพิมพ์ไปในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับลูกศร ดังภาพที่ 3-8 และ 3-9



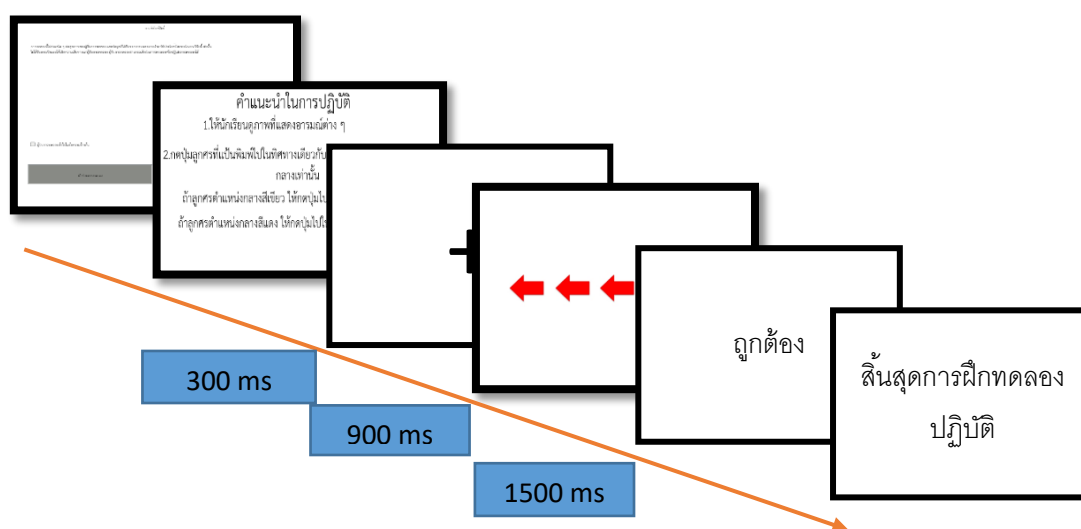
ภาพที่ 3-8 ลำดับกิจกรรมส่วนชี้แจง



ภาพที่ 3-9 ปุ่มที่ใช้ในการกดเลือกตอบของกิจกรรมลูกศร

ส่วนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ

การทดลองฝึกปฏิบัติกิจกรรมทดสอบในแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการทดลองปฏิบัติก่อนปฏิบัติจริงจำนวน 16 ข้อ โดยจะปรากฏภาพลูกสอนเป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที แล้วให้กดปุ่มเลือก ปุ่มลูกศรซ้ายหรือขวาที่แป้นพิมพ์ ที่มีทิศทางเดียวกับลูกศรที่อยู่ตำแหน่งกลางของภาพตามเงื่อนไข ถ้าตอบสนองถูกต้องจะปรากฏคำว่า “ถูกต้อง” หรือตอบสนองไม่ถูกต้องจะปรากฏคำว่า “ไม่ถูกต้อง” เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที รวมระยะเวลาในแต่ละครั้ง 3,300 มิลลิวินาที โดยกิจกรรมทั้งหมด 16 ข้อ ใช้เวลารวม 52,800 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 3-10



ภาพที่ 3-10 ลำดับและเวลากิจกรรมส่วนการทดลองฝึกปฏิบัติ

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติจริง

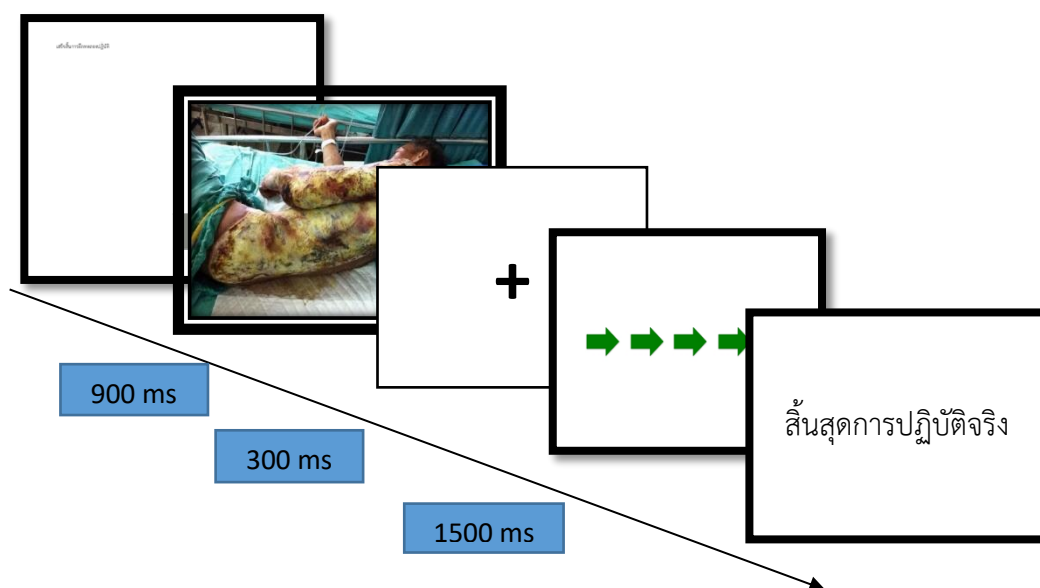
กิจกรรมการปฏิบัติจริง ในกิจกรรมการทดสอบ ประกอบด้วย รูปภาพที่ทำให้เกิดอารมณ์ความรู้สึก และกิจกรรมลูกศร จำนวน 32 ข้อ โดยลำดับกิจกรรมเกิดจากการตั้งค่าการสุ่ม (Random) ในโปรแกรม Open Sesame Version 3.1 การกำหนดลำดับกิจกรรมการปฏิบัติจริงและเวลา ดังนี้

1) เริ่มต้นกิจกรรม จะปรากฏรูปภาพแสดงอารมณ์ความรู้สึก เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที และตามด้วยเครื่องหมายกากบาท + ปรากฏกลางหน้าจอเป็นเป็นจุดรวมความสนใจ เป็นเวลา 300 มิลลิวินาที

2) จากนั้นผู้รับการทดลองดำเนินกิจกรรมทดสอบเป็นภาพลูกศร จะปรากฏเป็นเวลา ครั้งละเป็นเวลา 1,500 มิลลิวินาที ด้วยการกดปุ่มแป้นพิมพ์ลูกศรชี้ตามเงื่อนไข ตั้งแต่ 0-1,500 มิลลิวินาที นับตั้งแต่ลูกศรปรากฏขึ้น ถ้าดำเนินการถูกต้องจะได้ 1 คะแนน ถ้าดำเนินการผิดจะได้

0 คะแนน รวมระยะเวลาทำกิจกรรมทั้งสิ้น 86,400 มิลลิวินาที หรือ ประมาณ 2 นาที การให้คะแนนพิจารณาจากการตอบสนองด้วยการกดปุ่มเป็นพิมพ์ตามที่กำหนดได้ถูกต้อง

3) การแสดงผล เมื่อผู้รับการทดลองปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น หน้าจอแสดงผลคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนองจะปรากฏขึ้น โดยแสดงคะแนนที่ตอบสนองถูกต้อง 1 ข้อ จะได้ 1 คะแนน และระยะเวลาที่ใช้ตอบสนองมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที ดังภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11 ลำดับและเวลากิจกรรมส่วนการปฏิบัติจริง

3. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด โดยการนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม รวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านนำมาปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

1. ดร.พีร วงศ์อุปราช
อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร. ปิยะทิพย์ ประดุงพรม
อาจารย์วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
3. อาจารย์ ธีร์นวัช สุขวิสัยศิริณ

รองหัวหน้าฝ่ายพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์วิจัยการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. การประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ประเมินใน 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 คำชี้แจง ด้านรูปแบบ ข้อความ และขนาดตัวอักษร ในการพิทักษ์สิทธิ์ การชี้แจง คำแนะนำการปฏิบัติ การใช้ภาษาสื่อสารชัดเจน อ่านและเข้าใจง่าย

ส่วนที่ 2 การทดลองฝึกปฏิบัติ จำนวนกิจกรรมในการวัด ระยะเวลา ขนาดของภาพและตัวอักษร

ส่วนที่ 3 ส่วนปฏิบัติจริง จำนวนกิจกรรมในการวัด ระยะเวลา รูปแบบและขนาดของตัวอักษรของผลการทดลอง ประกอบด้วย คะแนนความถูกต้องและระยะเวลาในการตอบสนอง ขนาดของภาพและตัวอักษร และภาพรวมของแบบวัด

ส่วนที่ 4 ด้านความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วย คู่มือการใช้งานมีการอธิบายขั้นตอนปฏิบัติได้อย่างมีลำดับขั้นตอน คู่มือการใช้งานมีเนื้อหาครอบคลุมการปฏิบัติ ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้งานอ่านแล้วเข้าใจง่าย และคู่มือการใช้งานมีภาพประกอบที่ชัดเจนเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษา

แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scales) โดยมีคะแนนการประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในมากที่สุด

4 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

การแปลผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบวัด

นำผลการประเมินรายด้านไปคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน 4.50–5.00 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

คะแนน 3.50–4.49 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับมาก

คะแนน 2.50–3.49 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

คะแนน 1.50–2.49 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับน้อย

คะแนน 1.00–1.49 หมายถึง แบบวัดมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

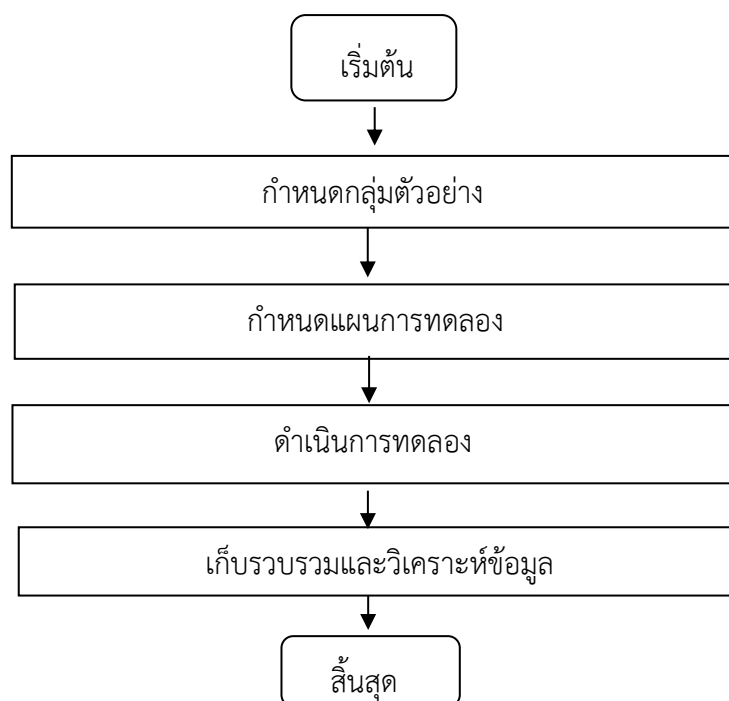
ทั้งนี้แบบวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ต้องมีความเหมาะสมในระดับ มาก ขึ้นไปจึงเหมาะสมนำไปใช้ในการวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) ปรับขนาดตัวอักษรและภาพให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษา
 - 2) ปรับข้อความในส่วนของการชี้แจงและการพิทักษ์สิทธิ์ให้ชัดเจนขึ้น
 - 3) อธิบายขั้นตอนการทดสอบในคู่มือการใช้งานอย่างละเอียด
5. ทดลองใช้

หลังจากปรับปรุงแบบวัดพร้อมคู่มือการใช้งานตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลด่านช้าง จำนวน 20 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR-20 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR-20 เท่ากับ .85

6. จัดทำคู่มือการใช้แบบวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ฉบับสมบูรณ์

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ดังขั้นตอนในภาพที่ 3-12



ภาพที่ 3-12 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

จากภาพที่ 3-12 ขั้นตอนการศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านพุน้ำร้อน และโรงเรียนวัดด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2561 ซึ่งเป็นอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยที่ได้รับการอนุญาตจากผู้ปกครอง กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion Criteria)

1. เรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2561 มีอายุระหว่าง 10-11 ปี
2. มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัวหรือรับประทานยาโรคเป็นประจำ ไม่เคยมีประวัติการบาดเจ็บที่ศีรษะหรือประวัติการได้รับอุบัติเหตุอย่างรุนแรง
3. มีการมองเห็นที่ระยะใกล้ (Near Vision) หรือแก้ไขให้เป็นปกติด้วยการสวมแว่นสายตาทดสอบได้โดยใช้แผ่นทดสอบที่ระยะใกล้แบบพกพา ที่เรียกว่า Near Chart หรือ Rosenbaum Pocket Vision Screener (Richmond Product, n.d.)
4. ถนัดมือขวา ประเมินความถนัดการใช้มือขวา โดยใช้แบบสำรวจความถนัดการใช้มือ Edinburgh Handedness Inventory ของ Oldfield (1871) โดยผู้เข้าร่วมการทดลองต้องมีผลคะแนนรวมที่แสดงความถนัดมือขวา 80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน
5. ไม่มีความบกพร่องในการรับรู้สี ประเมินได้จากแผ่นทดสอบตาบอดสี (Test of Colour-Deficiency) มาตรฐานชนิดตัวเลขของภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล โดยพิจารณาจากการอ่านตัวเลขถูกต้องตั้งแต่ 13 แผ่นขึ้นไป
6. ไม่บกพร่องการเรียนรู้ (Learning Disability) โดยผ่านการคัดกรองจากครูประจำชั้น และครูที่ผ่านการอบรมการคัดกรองเด็กที่มีความต้องการพิเศษของโรงเรียนแล้วด้วยแบบคัดกรองของศูนย์การศึกษาพิเศษจังหวัดสุพรรณบุรี
7. ผ่านการวัดเชาวน์ปัญญาทั่วไป ด้วยแบบวัด Standard Progressive Matrices Sets A, B, C, & E ของ Raven จำนวน 60 ข้อ นำคะแนนดิบไปเทียบเกณฑ์เชาวน์ปัญญา ของ Wechsler Intelligence Scale for Children- Fifth Edition (WISC-V) Classification
8. มีความเต็มใจเข้าร่วมการทดลองตามเวลาที่กำหนด และได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง

เกณฑ์การคัดออก (Exclusions Criteria) มีดังนี้

1. มีข้อห้ามในการใช้สายตา ระหว่างการเข้าร่วมการวิจัย
2. มีปัญหาสุขภาพ หรืออาการเจ็บป่วยที่ต้องรับการรักษาหรือการเข้าร่วมการวิจัย
3. ไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองได้อย่างต่อเนื่อง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ตามกฎทั่วไป (Rule of Thumb) ในการประมาณขนาดตัวอย่าง ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอสำหรับการวิจัยเชิงทดลองควรมีจำนวนอย่างน้อย 15 คน ต่อกลุ่มที่ศึกษา แต่เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือและมีความแม่นยำมากขึ้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างจึงควรมีจำนวน 20 คนต่อกลุ่มการศึกษา McMillan and Schumacher (2014, p. 272) ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 20 คนต่อกลุ่มที่ศึกษา ซึ่งในการศึกษานี้ประกอบด้วย กลุ่มทดลองจำนวน 4 กลุ่ม ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จึงมีจำนวนเท่ากับ 80 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยรับนักเรียนอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยที่โรงเรียนบ้านพุน้ำร้อน โรงเรียนวัดด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยให้นักเรียนอาสาสมัครกรอกข้อมูลส่วนตัวและทำแบบวัดที่มีอยู่ในเกณฑ์การคัดเลือกเข้าเป็นกลุ่มตัวอย่าง และนำข้อมูลของนักเรียนอาสาสมัครมาคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้เพศชายและเพศหญิงมีจำนวนใกล้เคียงกัน และมีจำนวนนักเรียนเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครการวิจัย จำนวน 80 คน จากนั้นคัดกรองด้วยแบบวัดเขาวนปัญญา แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ จำนวน 20 คน ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 การเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป

เพศ	เขาวนปัญญาทั่วไป		รวม
	สูง	ต่ำ	
ชาย	20	20	40
หญิง	20	20	40
รวม	40	40	80

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Pretest and Posttest Design (Between Subjects) (Edmonds & Kennedy, 2017, p. 77) มีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Pretest and Posttest Design

กลุ่ม	เพศ	เขาวนปัญญา	วัดก่อนการทดลอง	สิ่งทดลอง	วัดหลังการทดลอง
Group	Gender	ทั่วไป	Pretest	Treatment	Posttest
		IQ			
A	ชาย	สูง	O ₁ O ₂	X	O ₃ O ₄
B	ชาย	ต่ำ	O ₁ O ₂	X	O ₃ O ₄
C	หญิง	สูง	O ₁ O ₂	X	O ₃ O ₄
D	หญิง	ต่ำ	O ₁ O ₂	X	O ₃ O ₄

Time

ความหมายของสัญลักษณ์

- A หมายถึง กลุ่มตัวอย่างเพศชาย มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูง
- B หมายถึง กลุ่มตัวอย่างเพศชาย มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ
- C หมายถึง กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูง
- D หมายถึง กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ
- X หมายถึง การใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
- O₁ หมายถึง การวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในเชิงพฤติกรรมก่อนการทดลอง
- O₂ หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนการทดลอง
- O₃ หมายถึง การวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในเชิงพฤติกรรมหลังการทดลอง
- O₄ หมายถึง การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการทดลอง

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตาม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ประกอบด้วย

1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ ความถนัดในการใช้มือขวา

1.2 แบบสำรวจความถนัดมือขวา โดยใช้แบบสำรวจความถนัดการใช้มือเอ็ดินเบอร์เรอ (Edinburgh Handedness Inventory) พัฒนาโดยโอฟิลด์ (Oldfield, 1971) เป็นแบบสำรวจความชำนาญหรือความชอบในการใช้มือ เพื่อทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

1.3 แผ่นวัดระดับการมองเห็นในระยะใกล้ (Near Vision) ทดสอบได้โดยใช้แผ่นทดสอบที่ระยะใกล้ โดยการวัดทำในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอและทำการวัดโดยการปิดตาทีละข้าง จากนั้นกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างอ่านระยะที่กำหนด คือ 14 นิ้ว หรือ 33 เซนติเมตร ตั้งแต่แถวที่อยู่บนสุดจนถึงแถวที่ตัวเล็กที่สุดที่สามารถอ่านได้ แล้วบันทึกผลระดับการมองเห็นตามเลขที่กำกับแต่ละแถว หากกลุ่มตัวอย่างสามารถอ่านได้ถึงแถวที่มีเลขกำกับ 20/25 หรือ J1 ถือว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับการมองเห็นที่ระยะปกติ (Schwiegerling, 2004, p. 19)

1.4 แผ่นทดสอบตาบอดสี (Test of Color-Deficiency) เป็นแบบวัดการรับรู้สี พัฒนาโดย Ishihara ใช้ทดสอบผู้ที่มีความบกพร่องในการรับรู้สี (Test of Color Blindness) โดยใช้แผ่นทดสอบตาบอดสีที่เป็นตัวเลข จำนวน 15 แผ่น พิจารณาจากความถูกต้องในการอ่านตัวเลขเป็นภาพตามเกณฑ์ของภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งกำหนดว่า ผู้ที่ไม่มีความบกพร่องในการรับรู้สีจะสามารถอ่านแผ่นทดสอบตาบอดสีได้ถูกต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 13 แผ่น ส่วนผู้ที่มีความบกพร่องในการรับรู้สี จะสามารถอ่านแผ่นภาพทดสอบตาบอดสีได้ถูกต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 แผ่น

1.5 แบบวัดเชาว์ปัญญาทั่วไป Standard Progressive Matrices Sets A, B, C, & E ของ Raven จำนวน 60 ข้อ นำคะแนนดิบไปเทียบเกณฑ์เชาว์ปัญญา ของ Wechsler Intelligence Scale for Children- Fifth Edition (WISC-V) Classification

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเชาว์ปัญญาของนักเรียนประถมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้แนวคิดของ Armstrong (2018) และ Shearer (2013) มีลักษณะเป็น Desktop Application ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมฝึกจดจ่อ (Attention Training) กิจกรรมช่วงเวลาในการเลือก (Choice Time) กิจกรรมฝึกการควบคุมอารมณ์ (Emotional Regulation) กิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา (Problem Solving) กิจกรรมฝึกตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Session) และกิจกรรมสะท้อนคิด (Self-reflection) แบ่งออกเป็น 12 ระดับ แต่ละระดับมีการสรุปผลของการฝึกกิจกรรม ความยาวในการใช้แอปพลิเคชันระดับละ 30 นาที

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตาม

เครื่องมือวัดตัวแปรตาม แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ 1) เครื่องมือวัดด้านพฤติกรรมและ 2) เครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG รายละเอียดมีดังนี้

3.1 เครื่องมือวัดด้านพฤติกรรม

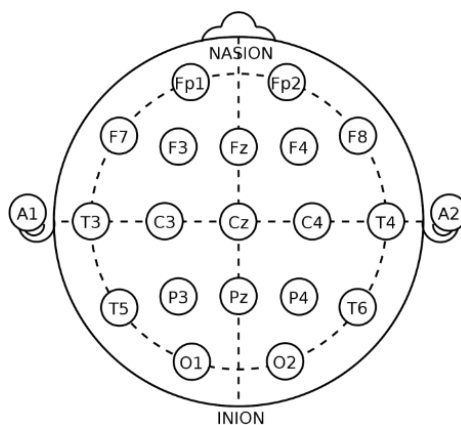
เครื่องมือที่ใช้วัดด้านพฤติกรรม มี 2 ลักษณะ ได้แก่

1) แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามแนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner (2011) และ Armstrong (2018) 1) แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการ รู้จักและเข้าใจตนเองมีลักษณะเป็นแบบรายงานตนเอง ชนิดกระดาษดินสอ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตาม ความหมายและลักษณะเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของ Gardner แบบมาตรฐาน ประมาณ ค่า 4 ระดับ ได้แก่ ไม่จริงเลย ค่อนข้างไม่จริง ค่อนข้างจริง จริงที่สุด ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิง เนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีค่า CVI ทั้งฉบับเท่ากับ 0.99 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอนุบาลด่านช้างซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำมาหาค่า ความเที่ยงทั้งฉบับ (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.89

2) แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยได้สร้าง ขึ้น โดยประยุกต์ใช้แบบวัด Flanker Task ของ Eriksen and Eriksen (1974); Dennis and Chen (2009) เป็นการทดสอบการควบคุมอารมณ์ (Emotional regulation) และการจดจ่อ (Attention) ทำงานสำเร็จตามเป้าหมาย และกระบวนการยับยั้ง (Inhibit processing) ซึ่งเป็นทักษะของเขาวน ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เริ่มจากภาพที่น่ากลัวและภาพเฉย ๆ (จากคลังภาพของวิทยาลัย วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา) ปรากฏ 900 มิลลิวินาที และเครื่องหมายกากบาทแสดงตรงกลาง หน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมความพร้อมเป็นเวลา แล้วปรากฏภาพลูกศรเป็นเวลา 1500 มิลลิวินาที ให้กลุ่มตัวอย่างกดปุ่มเลือกซ้ายขวาตามทิศทางของหัวลูกศรสีเขียว และกดปุ่มเลือกทิศทางตรงกัน ข้ามเมื่อปรากฏลูกศรสีแดง แบบวัดมีจำนวน 32 ข้อ 32 คะแนน

3.2 เครื่องวัดและบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง Emotiv รุ่น EPOC Neuroheadset เป็นเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีความแม่นยำ ใช้งานง่าย เพราะเป็นระบบไร้สายเชื่อมต่อกับ คอมพิวเตอร์ได้โดยตรง โดยใช้เซ็นเซอร์ 16 จุด ที่สามารถอ้างอิงระบบมาตรฐานสากล 10-20 (Electro cap) Emotiv แบบ 19 ช่องสัญญาณ (Chanel) แสดงดังภาพ 3-13

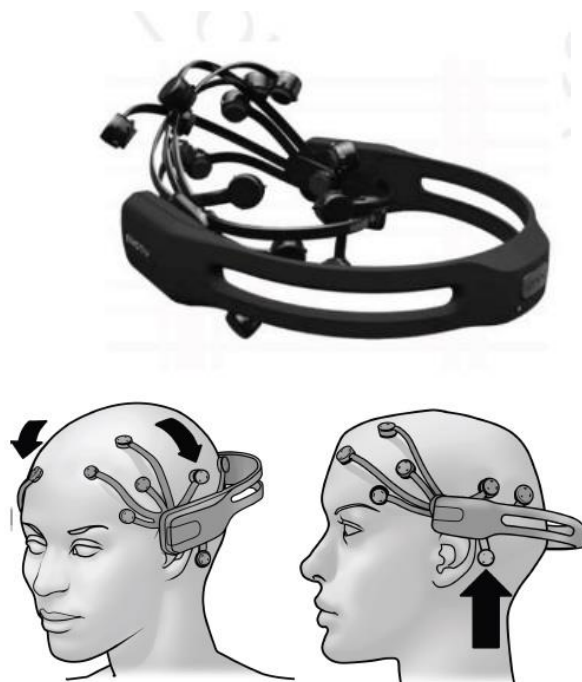


ภาพที่ 3-13 ระบบมาตรฐานสากล 10-20 (Electro-Cap System) 19 ช่องสัญญาณ

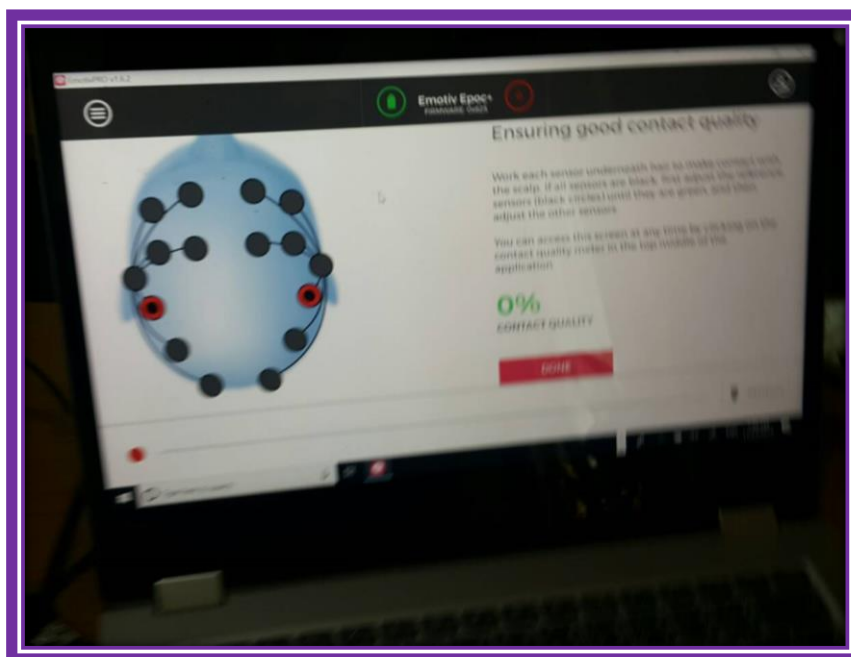
ในการศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรม Emotiv Pro เป็นโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่สามารถคำนวณหา ค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ค่าความจดจ่อ (Engagement)
2. ค่าความว้าวุ่น (Frustration)
3. ค่าสมาธิ (Meditation)
4. ค่าความตื่นเต้น (Excitement)
5. ความตื่นเต้นโดยรวม (Long-Term Excitement)

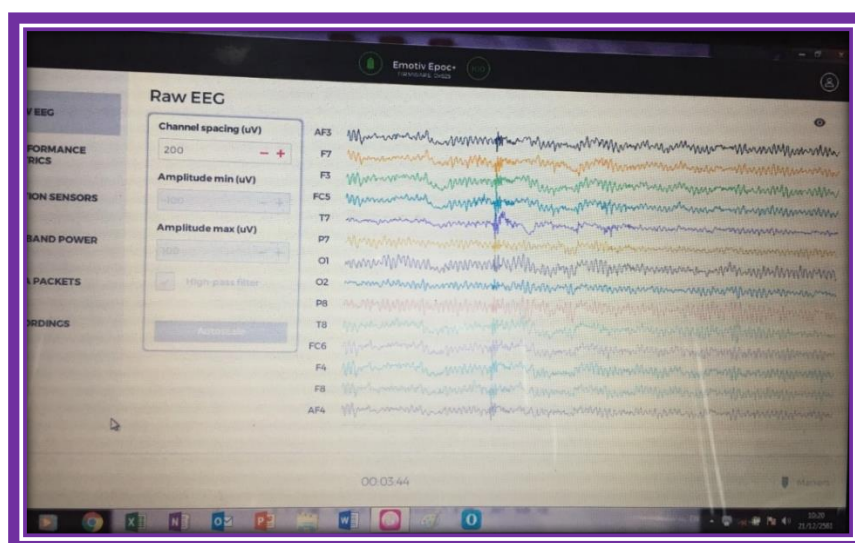
ผู้รับการทดลองต้องสวมอุปกรณ์ Emotiv รุ่น Epoc (ภาพที่ 3-14) โดยค่าต่าง ๆ จะแสดง ต่อเมื่อสวมเครื่อง Emotiv รุ่น Epoc Neuroheadset และจุดเซ็นเซอร์ทั้งหมด 16 จุด (14 channel) ซึ่งต้องเป็นสีส้มหรือสีเขียวเท่านั้น (ภาพที่ 3-15) จากนั้นค่าสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง ทั้งหมดจะแสดงออกมา (ภาพที่ 3-16) จากข้อมูลที่เก็บได้จาก Neuroheadset การวัดคลื่นไฟฟ้าเป็น สัญญาณทางชีวภาพการแพทย์ (Biomedical Signal) รูปแบบสัญญาณอยู่ในลักษณะของ สัญญาณไฟฟ้าที่วิเคราะห์ด้วยแกนความถี่ (Frequency Domain Analysis)



ภาพที่ 3-14 อุปกรณ์ตรวจวัดคลื่นสมอง Emotiv รุ่น Epoc และรูปแบบวิธีการสวมใส่



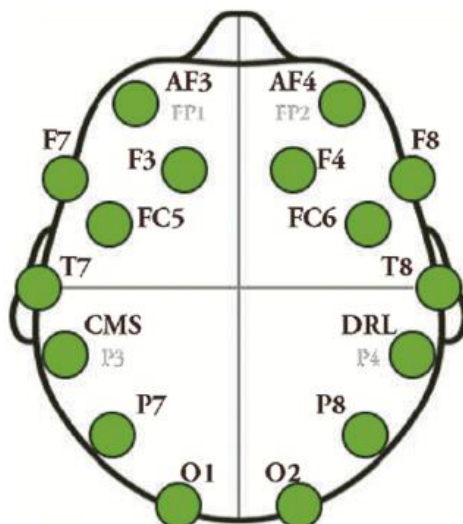
ภาพที่ 3-15 ตำแหน่งเซ็นเซอร์ บนโปรแกรม Emotiv Pro



ภาพที่ 3-16 สัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง บนโปรแกรม Emotiv Pro

การวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าของอุปกรณ์ Emotiv รุ่น Epoch เป็นตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) โดยสวม Emotiv EEG Headset ใช้ติดขั้วไฟฟ้า (Saline Sensors) 14 ช่องสัญญาณ (Channel) ตามตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล ประกอบด้วย

CMS, DRL = Ear Lobe, C = Central, P = Parietal, F = Frontal, T = Temporal Lobe, O = Occipital แสดงดังภาพที่ 3-17



ภาพที่ 3-17 ตำแหน่งช่องสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง Emotiv EEG

ตำแหน่งอิเล็กโทรดสามารถแบ่งตามบริเวณได้ครอบคลุมบริเวณ ดังนี้

1. บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า (Frontal) ที่ตำแหน่ง AF3 AF4 F3 F4 F7 F8
2. บริเวณเปลือกสมองส่วนกลาง (Central) ที่ตำแหน่ง FC5 FC6
3. บริเวณเปลือกสมองส่วนขมับ (Temporal) ที่ตำแหน่ง T7 T8
4. บริเวณเปลือกสมองด้านข้าง (Parietal) ที่ตำแหน่ง P7 P8
5. บริเวณเปลือกสมองส่วนท้ายทอย (Occipital) ที่ตำแหน่ง O1 O2

ใช้วิธีการวัดแบบสองขั้ว บันทึกความต่างศักย์ระหว่างอิเล็กโทรด (Electrode) ตำแหน่งหนึ่งบนหนังศีรษะกับอิเล็กโทรดอ้างอิง (Reference Electrode) ที่กระดูกหลังหูข้างขวาและซ้าย ความถี่ในการสุ่ม 128 เฮิร์ตซ์ (Hz) มีความกว้างของแถบคลื่นความถี่ 0.2-45 เฮิร์ตซ์ (Hz) ตัวกรองรอยบากแบบดิจิทัลอยู่ที่ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz) และ 60 เฮิร์ตซ์ (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

วิธีการดำเนินการทดลอง

การวิจัยนี้แบ่งวิธีการทดลองเป็น 2 ระยะ ดังนี้

1. ระยะก่อนทดลอง

1.1 ขออนุญาตรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ 081/2561 จากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา และหนังสือไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นักเรียนระดับประถมศึกษา เป็นกลุ่มทดลองเครื่องมือวิจัยและเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1.2 แนะนำตัวต่อผู้บริหารสถานศึกษา และครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัยและขอความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการเข้าพบนักเรียน

1.3 ชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย พร้อมสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย

1.4 ดำเนินการคัดกรองนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด และยินดีเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 80 คน ดำเนินการโดยผู้วิจัยและครูที่ผ่านการอบรมการใช้อุปกรณ์การคัดกรองเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ของศูนย์การศึกษาพิเศษจังหวัดสุพรรณบุรี ตามขั้นตอน คือ 1) กรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล 2) ทำแบบประเมินความถนัดในการใช้มือของเอดินเบอะระ 3) ประเมินตาบอดสี ชนิดตัวเลข 4) ประเมินการมองเห็นระยะใกล้ ทั้งหมดใช้เวลา 30 นาทีต่อรอบ

1.5 รวบรวมสรุปผลการคัดกรองนักเรียนโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง แต่ละคน มีนักเรียนที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย 80 คน

1.6 จัดตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง A, B, C และ D โดยวัดเชาว์ปัญญาทั่วไป (g Intelligence) ด้วย Standard Progressive Matrices Sets A, B, C, & E ของ Raven จำนวน 60 ข้อ นำคะแนนดิบไปเทียบเขาวงกตปัญญา แล้วเทียบเกณฑ์เขาวงกตปัญญาของ Wechsler Intelligence Scale for Children- Fifth Edition (WISC-V) Classification และพิจารณาจากเขาวงกตปัญญาทั่วไป สูง 2 กลุ่ม แยกชายหญิงกลุ่มละ 20 คน และกลุ่มเขาวงกตปัญญาทั่วไปต่ำแยกชายหญิง 2 กลุ่มละ 20 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 80 คน

1.7 ชี้แจงวิธีการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่ม A, B, C และ D ในการปฏิบัติตัวในก่อนการทดลอง ระหว่างระยะการทดลอง และเตรียมการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง หลังการทดลอง พร้อมทั้งนัดวัน เวลา ในการดำเนินการทดลอง

2. ระยะการทดลอง

2.1 วัดผลของตัวแปรตามก่อนการทดลอง (Pretest) การวัดผลของตัวแปรตามก่อนการทดลอง กับกลุ่มตัวอย่าง โดยวัดด้วยแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการเตรียมตัวก่อนการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยเตรียมอุปกรณ์ Emotiv รุ่นEpic ซึ่งทำการเชื่อมต่อด้วยโปรแกรม Emotiv Pro โดยดำเนินการตามขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิธี Set up และอุปกรณ์ของ Emotiv Epic Neuroheadset อุปกรณ์ทั้งหมดมีดังนี้

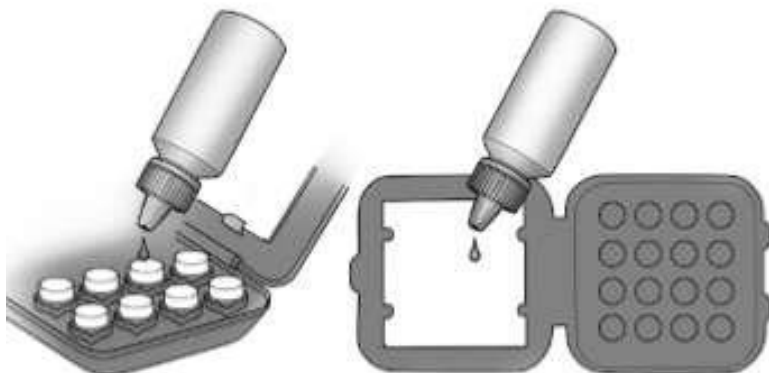
- 1). เครื่องวัดคลื่นสมอง Emotiv Epic Neuroheadset
- 2). ตัวเชื่อมต่อ Bluetooth อุปกรณ์ Emotiv Epic กับ Computer ไร้สาย
- 3). กล่องใส่ตัวเซ็นเซอร์ทั้งหมด 16 เซ็นเซอร์
- 4). น้ำเกลือสำหรับหยดจุดเซ็นเซอร์ แบบ Re-nu Sensitive
- 5). สายชาร์จแบตเตอรี่ของเครื่อง Emotiv Epic



ภาพที่ 3-18 เครื่องมือและอุปกรณ์ Emotiv Epic

ขั้นตอนที่ 1

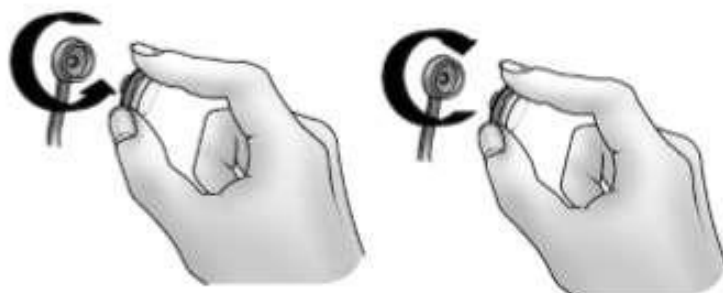
หยดน้ำเกลือลงไปที่จุดเซ็นเซอร์ ให้ครบทั้งหมด 16 จุด ก่อนการเริ่มต้นใช้งานทุกครั้งเพื่อทำให้เกิดความชุ่มชื้นและเป็นสื่อนำไฟฟ้าที่จุดเซ็นเซอร์ ดังภาพที่ 3-19



ภาพที่ 3-19: วิธีการหยดน้ำยาเกลือ

ขั้นตอนที่ 2

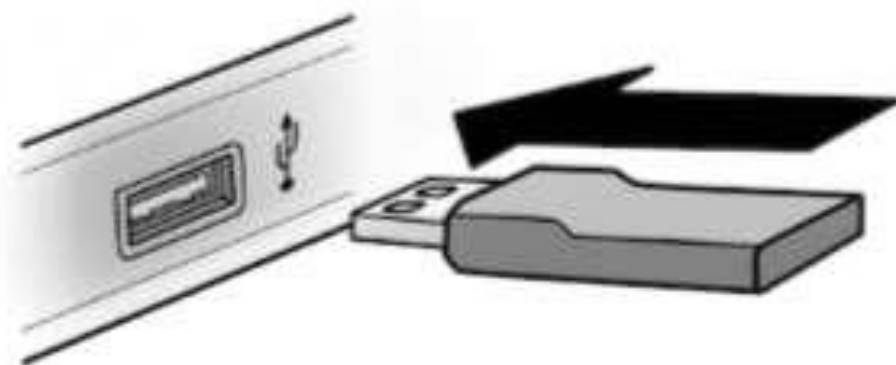
นำเซ็นเซอร์ทั้งหมด 16 จุด ติดตั้งลงบนก้านรับคลื่นสมองของเครื่อง Emotiv Epoc โดยการติดตั้งให้หมุนไปทางด้านขวาหรือหมุนตามเข็มนาฬิกา เช่นเดียวกันกับเมื่อต้องการถอนการติดตั้งจุดเซ็นเซอร์ให้ทำการหมุนไปทางด้านซ้ายหรือหมุนทวนเข็มนาฬิกา ดังภาพที่ 3-20



ภาพที่ 3-20 วิธีการติดตั้งจุดเซ็นเซอร์

ขั้นตอนที่ 3

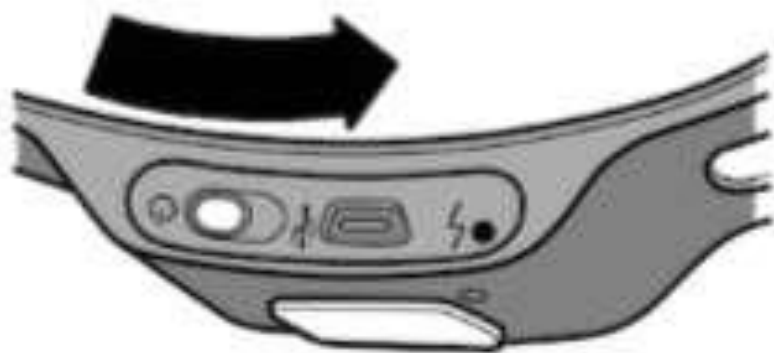
นำตัว Bluetooth นี้เชื่อมต่อ กับ Computer ผ่านช่อง USB ของ Computer สังเกตได้จากไฟสีเหลืองจะแสดงบริเวณตัว Bluetooth นี้ ดังภาพที่ 3-21



ภาพที่ 3-21 การเชื่อมต่อ Bluetooth ระหว่างอุปกรณ์ Emotiv Epoc และ Computer

ขั้นตอนที่ 4

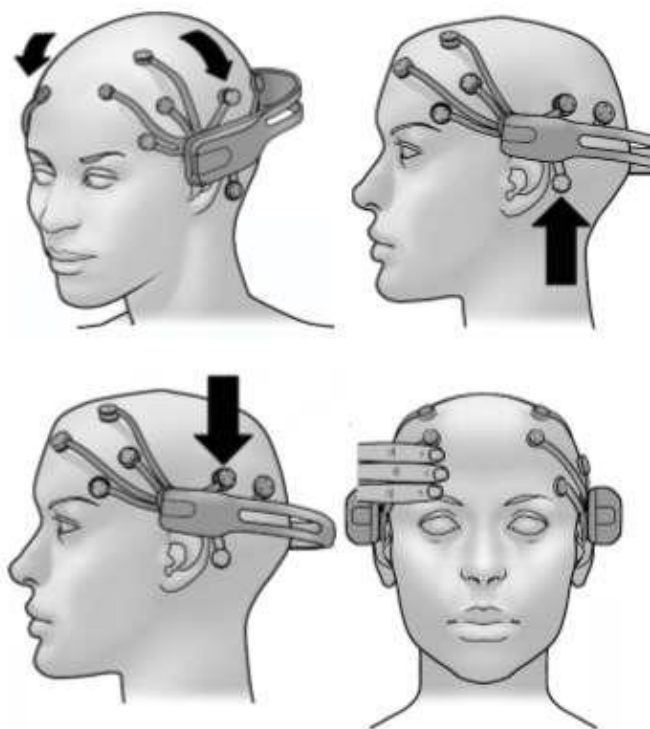
เปิดเครื่อง Emotiv Epoc เพื่อรับสัญญาณเชื่อมต่อกับ Computer ผ่านทาง Bluetooth ดังภาพที่ 3-22



ภาพที่ 3-22 ปุ่มเปิดปิดเครื่อง Emotiv Epoc

ขั้นตอนที่ 5

นำเครื่อง Emotiv Epoc สวมใส่ลงบนศีรษะในลักษณะให้ปุ่มเปิดปิดเครื่อง Emotiv Epoc อยู่ข้างหลังโดยขนานกับใบหูด้านบน และให้จุดเซ็นเซอร์ด้านหน้าห่างจากคิ้วประมาณ 3 นิ้วในแนวนอน (ดังภาพที่ 3-23)



ภาพที่ 3-23 ลักษณะการสวมใส่เครื่อง Emotiv Epoc ที่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 6

เปิดโปรแกรม Emotiv Pro จะได้หน้าจอแสดงจุดเซ็นเซอร์ทั้งหมด 16 จุด

- 1) แสดงแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ Emotiv Epoc
- 2) แสดงสัญญาณในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่อง Emotiv Epoc และ Computer
- 3) แสดงเวลาที่เปิดใช้งานทั้งหมด
- 4) แสดงชื่อผู้ใช้งานในขณะนั้น
- 5) แสดงคำอธิบายในการใช้งานเพื่อหาค่าคลื่นสมอง
- 6) แสดงตำแหน่งเซ็นเซอร์เพื่อให้รู้ว่ามียจุดใดที่ติดในขณะนั้น
- 7) แสดงไฟจุดเซ็นเซอร์ โดยมีทั้งหมด 4 ระดับ ไตแก
 - Good (สีเขียว) สัญญาณคลื่นสมองชัดเจน
 - Poor (สีส้ม) สัญญาณคลื่นสมองปานกลาง
 - Bad (สีแดง) สัญญาณคลื่นสมองต่ำ
 - No Signal (สีเทาหรือสีดำ) ไม่พบสัญญาณคลื่นสมองใดๆ
- 8) แสดงแถบเมนูและหัวข้อที่จะทำการแสดงกราฟคลื่นสมองและดำเนินการบันทึกค่าคลื่น

สมอง

เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้รับคำชี้แจงขั้นตอนการปฏิบัติขณะวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยให้ทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ตามวันเวลาดัง ตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 วันและเวลาการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (Pretest)

วัน/เดือน/ปี	กลุ่มตัวอย่างที่บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง
12 พฤศจิกายน 2561	A1 ถึง A20
13 พฤศจิกายน 2561	B1 ถึง B20
14 พฤศจิกายน 2561	C1 ถึง C20
15 พฤศจิกายน 2561	D1 ถึง D20

2.2 ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ฝึกด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง โดยดำเนินการฝึกที่โรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยแต่ละคนได้รับการฝึกเป็นเวลา 12 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที ครั้งละ 1 ระดับ ต่อเนื่องติดต่อกัน 12 วัน

2.3 วัดตัวแปรตามหลังการทดลอง (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่าง

2.3.1 ดำเนินการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองอีกครั้ง ในวันและเวลา ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 วันและเวลาการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองกับกลุ่มตัวอย่าง หลังการทดลอง (Posttest)

วัน/เดือน/ปี	กลุ่มตัวอย่างที่บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง
1 ธันวาคม 2561	A1 ถึง A20
2 ธันวาคม 2561	B1 ถึง B20
3 ธันวาคม 2561	C1 ถึง C20
4 ธันวาคม 2561	D1 ถึง D20

2.3.2 หลังการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักตามสบาย พร้อมนัดหมาย ชี้แจงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองแบบกระดาษดินสอ (แบบวัดเดิมที่ใช้ก่อนการทดลอง)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

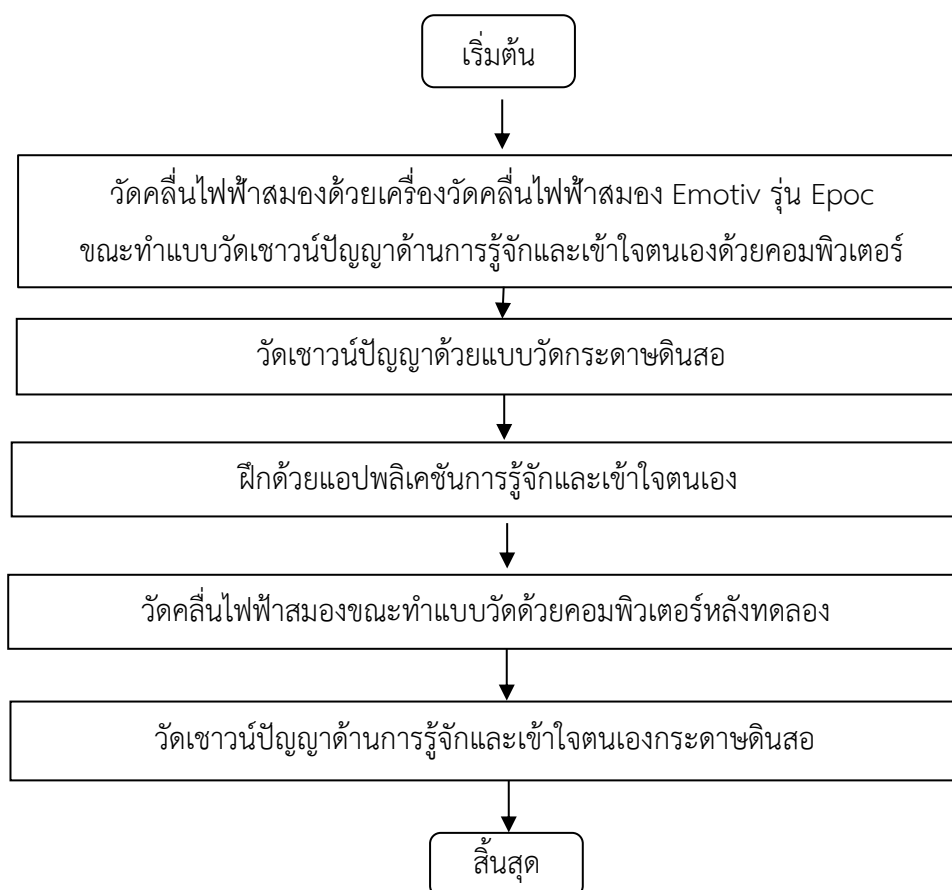
ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นักเรียนระดับประถมศึกษา เป็นกลุ่มทดลองเครื่องมือวิจัยและเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
2. หลังได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงเรียน ได้ดำเนินการนัดหมายเพื่อประชุมชี้แจงนักเรียนให้ได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย และประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย พร้อมสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย
3. ดำเนินการรับสมัครและให้อาสาสมัครที่ประสงค์เข้าร่วมการวิจัยกรอกแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบประเมินความถนัดในการใช้มือ แผ่นทดสอบที่ระยะใกล้ และแผ่นทดสอบตาบอดสี วัดเชาวน์ปัญญาทั่วไป โดยครูผู้ช่วยวิจัยที่ผ่านการอบรมการคัดกรองเด็กที่มีความต้องการพิเศษ จากศูนย์การศึกษาพิเศษ จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด
4. เมื่อได้นักเรียนอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์แล้ว จึงดำเนินการขอนหนังสือเพื่อขอความอนุเคราะห์เข้าร่วมการวิจัย จากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา จัดส่งไปยังผู้ปกครองของนักเรียนอาสาสมัคร เพื่อดำเนินการอนุญาตในแบบฟอร์มแสดงความยินยอม หากผู้ปกครองยินยอมให้นักเรียนเข้าร่วมโครงการวิจัย
5. ดำเนินการแบ่งกลุ่มตัวอย่างนักเรียนอาสาสมัคร เข้ากลุ่มทดลอง
6. จัดทำตารางนัดหมายนักเรียน เพื่อรับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ที่โรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี
7. นัดประชุมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง เพื่อชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลอง และนัดหมายวันเวลา
8. หลังจากการวัดตัวแปรตามก่อนการทดลองด้วยแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในกลุ่มตัวอย่างเสร็จสิ้น กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ณ โรงเรียนบ้านพุน้ำร้อนและโรงเรียนวัดด่านช้าง ตั้งแต่วันที่ 17-28 พฤศจิกายน 2561 วันละ 30 นาที
9. หลังการทดลองผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยด้วยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ตามขั้นตอนการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้วยเครื่อง Emotiv รุ่น Epoc แบบ Real-Time Recorder โดยใช้ Emotiv EEG

Headset ตามมาตรฐานสากล ระบบวางขั้วไฟฟ้าแบบ 10-20 ที่มีขั้วไฟฟ้า จำนวน 14 อิเล็กโทรด ได้แก่ FC5, FC6, AF3, AF4, F3, F4, F7, F8, P7, P8, T7, T8, O1 และ O2 พร้อมกับตำแหน่งขั้วไฟฟ้าอ้างอิงจำนวน 2 อิเล็กโทรด เมื่อเสร็จสิ้นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง และต่อด้วยการทำวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ

10. จัดเก็บรวบรวมข้อมูลด้านพฤติกรรม เช่น คะแนนความถูกต้อง ระยะเวลาตอบสนอง และข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากเครื่อง Emotiv รุ่น Epoc เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไปด้วยโปรแกรม SPSS

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-24



ภาพที่ 3-24 สรุปขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 3-25 การวัดคลื่นสมองขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

การพิทักษ์สิทธิ์ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยอธิบายข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และ ขั้นตอนในการทำวิจัย ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำวิจัย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการทำวิจัยอย่างละเอียด เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าใจดีแล้ว จึงสอบถามความสมัครใจและให้ผู้ปกครองลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผู้เข้าร่วมการวิจัยนี้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปของการวิจัยในภาพรวม และใช้เป็นประโยชน์ทางศึกษาเท่านั้น นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถยกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยเมื่อใดก็ได้ ผู้วิจัยจะดำเนินการขออนุญาตการทดลอง และขอรับการตรวจสอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของวิทยาลัย วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้จำแนกการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ
2. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดเขาวนปัญญา

ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอและแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของกลุ่มทดลอง ดังนี้

2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป โดยใช้สถิติทดสอบที (t -test)

2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป โดยใช้สถิติทดสอบที

2.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จัก และเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป โดยใช้สถิติทดสอบที่

2.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์คลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลัง ใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป โดยใช้สถิติ ทดสอบที่

2.5 ทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคะแนนเขาวนปัญญา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง จากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ และแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ คลื่นไฟฟ้าสมองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน สองทาง (Two-way Analysis of Variance)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง มีวัตถุประสงค์ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) สร้างแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner และ 3) ศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการสร้างแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner

ตอนที่ 3 ผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ชนิดกระดาษดินสอ ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศ และเขาวรรณปัญญาทั่วไป
3. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ชนิดกระดาษดินสอ หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศ และเขาวรรณปัญญาทั่วไป และทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่อเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง
4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องและระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป
5. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องและระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศ และเขาวรรณปัญญาทั่วไป และทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่อคะแนนความถูกต้องและระยะเวลาตอบสนองขณะทำแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์

6. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์คลื่นไฟฟ้าสมองของนักเรียนระดับประถมศึกษาขณะทำแบบวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวงกตปัญญาทั่วไป

7. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์คลื่นไฟฟ้าสมองของนักเรียนระดับประถมศึกษาขณะทำแบบวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศและเขาวงกตปัญญาทั่วไป และทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวงกตปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการทำความเข้าใจผลการวิเคราะห์ข้อมูลตรงกัน จึงกำหนดสัญลักษณ์และความหมายแทนค่าสถิติต่าง ๆ ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
n	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)
M	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Sample Mean)
SD	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
MD	ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean Difference)
CV	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation)
t	ค่าสถิติทดสอบ t
df	องศาความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
ES	ขนาดอิทธิพล (Effect size)
SS	ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	ความแปรปรวน (Mean of Square)
F	ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
p	ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ
*	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่ม เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเชาวน์ปัญญาด้านการ
รู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา นำเสนอเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเชาวน์ปัญญาด้าน
การรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา

- 1.1 ผลการกำหนดโครงสร้างของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
- 1.2 ผลการกำหนดรูปแบบแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
- 1.3 ผลการจัดทำคู่มือการใช้งานของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
2. ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
 - 2.1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ
 - 2.2 ผลการประเมินโดยผู้ใช้งาน

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

1.1 ผลการกำหนดโครงสร้างของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

การสร้างแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา
มีผลการกำหนดโครงสร้าง ดังนี้

แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและ
เข้าใจตนเอง ออกแบบเป็นแอปพลิเคชันผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ (Desktop Application) ขั้นตอน
การออกแบบและพัฒนาเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีหุปัญญาของ Gardner เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จัก
และเข้าใจตนเอง โดยพิจารณาจากความหมาย วิธีการพัฒนาเชาวน์ปัญญา ร่วมกับแนวคิดของ
Armstrong (2018) และ Shearer (2013) ประกอบด้วย 6 กิจกรรมหลัก ได้แก่ กิจกรรมฝึก
จดจ่อ (Attention Training) กิจกรรมโอกาสในการเลือก (Choice Time) กิจกรรมฝึกการควบคุม
อารมณ์ (Emotional Regulation) กิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา (Problem Solving) กิจกรรมฝึก
ตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Session) และกิจกรรมสะท้อนคิด (Self-reflection) แบ่งออกเป็น 12
ระดับ แต่ละระดับมีการสรุปผลของการฝึกกิจกรรม ความยาวในการใช้แอปพลิเคชันไม่เกิน 30 นาที

1.2 ผลการกำหนดรูปแบบของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่ม
เชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จัก
และเข้าใจตนเอง มีลักษณะเป็น Desktop Application สามารถติดตั้งในคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและ
คอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Notebook) ทั่วไประบบปฏิบัติการ Windows 8.1

ปุ่ม intro นำไปสู่หน้าจอเริ่มต้นของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับ
 เพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งแสดง “เมนูหลัก” ประกอบด้วย เมนูย่อย ได้แก่
 กิจกรรมฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองระดับที่ 1-12 แสดงดังภาพที่ 4-1 และ 4-2 โดยในแต่ละเมนู
 ย่อยมีหน้าจอแสดงรายละเอียด ดังนี้

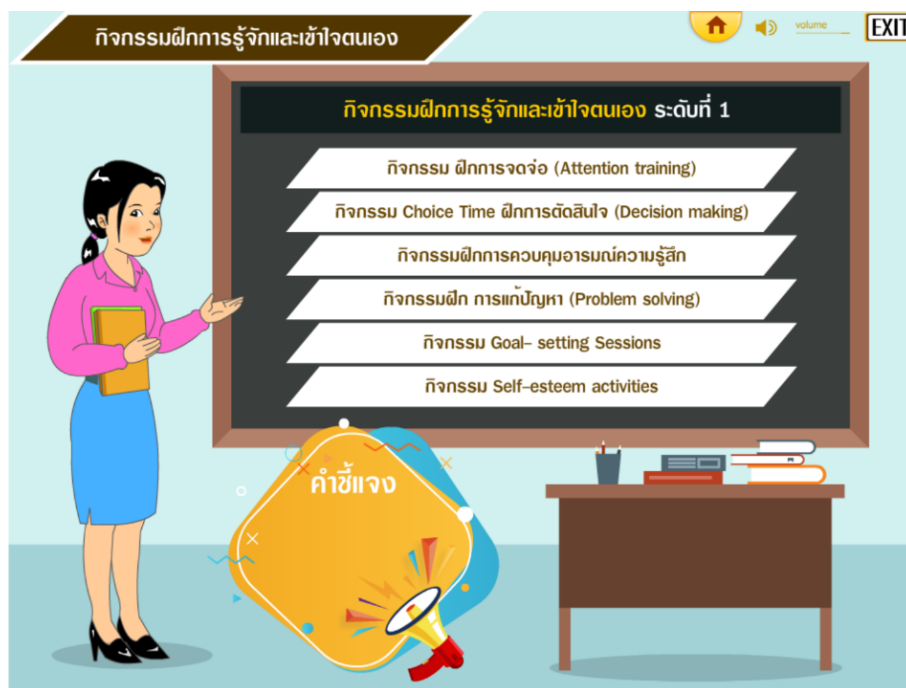


ภาพที่ 4-1 หน้าจอหลักแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา



ภาพที่ 4- 2 หน้าจอแสดงระดับการฝึกในแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

1) หน้าจอเลือกกิจกรรมการฝึก เป็นหน้าจอแสดงตัวเลือกกิจกรรม 6 กิจกรรม หลังจากผู้เล่นเลือกระดับการเล่นจากเมนูย่อยแล้ว ผู้เล่นอ่านคำชี้แจงที่อธิบายวิธีการเล่น จากนั้นกดปุ่มตัวเลือก “ให้ผู้เล่นคลิกเลือกกิจกรรม” บนหน้าจอ แสดงดังภาพ 4-3



ภาพที่ 4-3 หน้าจอเลือกกิจกรรมฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

2) หน้าจอแสดงโดยนักเรียนเลือกกิจกรรมระดับ 1 แพน จาก 12 ระดับกิจกรรม หลังจากผู้เล่นกดปุ่มตัวเลือก “กิจกรรมฝึกการจดจ่อ” จะปรากฏหน้าจอที่มีกิจกรรมฝึกโดยการให้มองภาพน้ำตกและทะเลสลับกันขึ้นมาแล้ว ให้ผู้เล่นเลือกตอบว่ามีภาพน้ำตกและทะเลอย่างละกี่ภาพ จากนั้นกดปุ่มตรวจคำตอบจะปรากฏหน้าจอ คำชมเชย แล้วกลับหน้าจอให้กดปุ่ม “หน้าถัดไป” แสดงดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 หน้าจอแสดงกิจกรรมฝึกการจดจ่อ

3) หน้าจอปรากฏกิจกรรม “Choice Time” ให้ผู้เล่นกดเลือก กิจกรรมที่ตนเองชอบ จะปรากฏหน้าจอ คำชมเชย แล้วกลับหน้าจอให้กดปุ่ม “หน้าถัดไป” แสดงดังภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4-5 หน้าจอกิจกรรม Choice Time

4) หน้าจอปรากฏกิจกรรมการควบคุมอารมณ์ความรู้สึก ให้ผู้เล่นกดเลือก คำตอบ จากคำถามเชิงสถานการณ์ที่ปรากฏบนหน้าจอตามความเป็นจริง จะปรากฏหน้าจอ คำชมเชยจากการเลือก ถ้าเลือกคำตอบที่ควรจะเป็นมาก ก็จะได้รับคำชมเชยระดับมากเป็นรูปมือโป้งจำนวนมาก ถ้าเลือกคำตอบที่ไม่ควรจะเป็นก็จะได้รับคำชมเชยระดับน้อยเป็นรูปมือโป้งจำนวนน้อย แล้วกลับหน้าจอให้กดปุ่ม “หน้าถัดไป” แสดงดังภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4-6 หน้าจอกิจกรรมการควบคุมอารมณ์ความรู้สึก

หน้าถัดไปหน้าจอแสดงคำถามให้คิดว่าเราจะทำอย่างไร ให้ผู้เล่นกดเลือก คำตอบ จากคำถามเชิงสถานการณ์ที่ปรากฏบนหน้าจอตามความเป็นจริง จะปรากฏหน้าจอ คำชมเชยจากการเลือก ถ้าเลือกคำตอบที่ควรจะเป็นมาก ก็จะได้รับคำชมเชยระดับมากเป็นรูปมือโป้งจำนวนมาก ถ้าเลือกคำตอบที่ไม่ควรจะเป็นก็จะได้รับคำชมเชยระดับน้อยเป็นรูปมือโป้งจำนวนน้อย แล้วกลับหน้าจอให้กดปุ่ม “หน้าถัดไป” ดังภาพที่ 4-7



ภาพที่ 4-7 หน้าจอกิจกรรมการควบคุมอารมณ์ความรู้สึกหน้าถัดไป

5) หน้าจอปรากฏกิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา ให้ผู้เล่นกดปุ่มดูคลิปวิดีโอ แล้วดู จากนั้นเลือกคำตอบจากคำถามเชิงสถานการณ์ที่ปรากฏบนหน้าจอตามความเป็นจริง หลังจากนั้น จะปรากฏหน้าจอ คำชมเชยจากการเลือก ถ้าเลือกคำตอบที่ควรจะเป็นมาก ก็จะได้รับคำชมเชยระดับ มากเป็นรูปมือโป้งจำนวนมาก ถ้าเลือกคำตอบที่ไม่ควรจะเป็นก็จะได้รับคำชมเชยระดับน้อยเป็นรูปมือโป้งจำนวนน้อย แล้วกลับหน้าจอให้กดปุ่ม “หน้าถัดไป” แสดงดังภาพที่ 4-8



ภาพที่ 4- 8 หน้าจอกิจกรรมการแก้ปัญหา

6) หน้าจอปรากฏกิจกรรม Goal-setting Session ให้ผู้เล่นกดเลือกอาชีพที่อยากจะเป็นที่ปรากฏบนหน้าจอ หลังจากนั้น จะปรากฏหน้าจอ รายละเอียดของอาชีพนั้น พร้อมคำแนะนำว่าต้องมีความถนัดอย่างไรจึงจะประกอบอาชีพนี้ หลังจากเสร็จกิจกรรมจะมีคำชมเชยจากการเลือก แล้วกลับหน้าจอให้กดปุ่ม “หน้าถัดไป” แสดงดังภาพที่ 4-9



ภาพที่ 4-9 หน้าจอกิจกรรม Goal-setting Session

7) หน้าจอปรากฏกิจกรรม Self-reflection ให้ผู้เล่นพิมพ์ ชื่อ นามสกุล จากนั้นพิมพ์ข้อความเพื่อตอบคำถามที่ปรากฏบนหน้าจอ เป็นการบรรยายความรู้สึกและสะท้อนสิ่งที่ผู้เล่นคิดอย่างแท้จริง เมื่อเสร็จแล้ว กดปุ่ม “บันทึกคำตอบ” หน้าจอจะปรากฏให้บันทึกเป็นไฟล์ PDF แล้วเลือก Print ออกมาเพื่อเก็บไว้เป็นเอกสารในแฟ้มผลงานของผู้เล่นต่อไป หลังจากเสร็จกิจกรรมจะมีคำชมเชยจากการเลือก แล้วกลับหน้าจอให้กดปุ่ม “หน้าถัดไป” แสดงดังภาพที่ 4-10



ภาพที่ 4- 10 หน้าจอกิจกรรม Self-reflection

8) หน้าจอปรากฏกิจกรรม Self-esteem Activity เป็นการให้กำลังนักเรียน ให้ความรู้สึกภาคภูมิใจที่ทำงานสำเร็จ หน้าจอจะปรากฏกล่องของขวัญ ให้ผู้เล่นได้เลือก เมื่อเลือกกล่องของขวัญจะปรากฏของขวัญในกล่องหลากหลาย หลังจากเสร็จกิจกรรม ผู้เล่นกดปุ่ม “ย้อนกลับ” จะปรากฏ หน้าจอระดับการฝึกเพื่อฝึกในระดับถัดไป แสดงดังภาพที่ 4-11



ภาพที่ 4-11 หน้าจอกิจกรรม Self-esteem Activity

1.3 ผลการจัดทำคู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่ม
 ความรู้ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มความรู้ปัญญาด้านการรู้จัก
 และเข้าใจตนเอง ประกอบด้วย 6 ส่วน ดังนี้

- 1) คำชี้แจงแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
- 2) ลักษณะของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
- 3) วัตถุประสงค์ของการฝึกด้วยแอปพลิเคชันการรู้จักและเข้าใจตนเอง
- 4) ขั้นตอนการฝึก
- 5) การประเมินผล
- 6) ประโยชน์ที่ได้รับ

ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือเป็นรูปเล่มขนาด A4 มีจำนวน 10 หน้า

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของ นักเรียนระดับประถมศึกษา

ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียน
 ระดับประถมศึกษา ดังนี้

2.1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ได้รับการประเมิน
 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ใน 4 ประเด็น ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน ด้าน
 การดำเนินการตามขั้นตอนของแอปพลิเคชัน และด้านคู่มือการใช้งาน ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของ
 นักเรียนระดับประถมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ ความเหมาะสม
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาที่ใช้มีความถูกต้องเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับของผู้ใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหาสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ปริมาณของเนื้อหามีความเหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

รายการประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ ความเหมาะสม
5. รูปหรือวิดีโอที่ใช้สื่อความหมายได้สอดคล้องกับข้อความ	4.67	0.58	มากที่สุด
6. คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้มีความถูกต้อง	4.33	0.58	มากที่สุด
7. ภาษาไทยที่ใช้มีความถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
8. คำแนะนำวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.75	0.24	มากที่สุด
ด้านการออกแบบ			
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร ภาพและพื้นหลัง	4.33	0.58	มาก
3. ความเหมาะสมในการใช้ข้อความ หรือภาพประกอบ	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความสะดวกในการควบคุมการเล่น	4.33	0.58	มาก
5. ความต่อเนื่องในการนำเสนอเนื้อหาในแอปพลิเคชัน	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบหน้าจอภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของการจัดวางตำแหน่งปุ่มต่าง ๆ ในแอปพลิเคชัน	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.67	0.25	มากที่สุด
ด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของแอปพลิเคชัน			
1. การกำหนดจุดมุ่งหมาย คำชี้แจงขั้นตอน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความน่าสนใจของแอปพลิเคชัน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.33	0.58	มาก
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนกิจกรรมกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความชัดเจนในการสรุปผลหลังจบแต่ละกิจกรรมใน แอปพลิเคชัน	4.33	0.58	มาก
รวม	4.78	0.34	มากที่สุด

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

รายการประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ ความเหมาะสม
ด้านคู่มือการใช้งาน			
1. คู่มือมีการอธิบายการปฏิบัติอย่างมีลำดับขั้นตอน	4.67	0.58	มากที่สุด
2. คู่มือมีเนื้อหาครอบคลุมในกิจกรรมของแอปพลิเคชัน	4.33	0.58	มาก
3. ภาษาที่ใช้ในคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
4. คู่มือมีภาพประกอบชัดเจน เหมาะสมกับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5	4.33	0.58	มาก
รวม	4.50	0.19	มาก
ภาพรวมของแอปพลิเคชัน	4.68	0.13	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า ในภาพรวม ผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($M=4.68$) ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($M=4.68$) ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($M=4.67$) ด้านการดำเนินการตามขั้นตอนของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($M=4.78$) และด้านคู่มือการใช้งานมีความเหมาะสมระดับมาก ($M=4.50$)

2.2 ผลการประเมินโดยผู้ใช้งาน

ในการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษานำร่องกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอนุบาลด่านช้าง ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 8 คน ซึ่งคุณสมบัติคล้ายกลุ่มตัวอย่าง กำหนดระยะเวลาทั้งสิ้น 5 วัน วันละ 30 นาทีต่อผู้ฝึก 1 คน โดยสร้างแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองกระดาษดินสอและแบบประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง สำหรับผู้ใช้งาน ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 4-2 และ 4-3

ตารางที่ 4-2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียน
ประถมศึกษาาระหว่างก่อนกับหลัง การศึกษานำร่อง (Pilot Study)

การวัด	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนฝึก	8	3.23	0.22	5.45**	<01
หลังฝึก	8	3.47	0.21		

จากตารางที่ 4-2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนประถมศึกษาาระหว่างก่อนกับหลัง การศึกษานำร่อง (Pilot Study) ปรากฏว่าคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองหลังฝึกด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของ
นักเรียนระดับประถมศึกษา โดยผู้ใช้งาน (*n*=8)

รายการประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ ความพึงพอใจ
1. เนื้อหาเข้าใจง่าย	4.75	0.46	มากที่สุด
2. คำแนะนำวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	4.63	0.51	
3. ปุ่มต่าง ๆ ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.88	0.35	
4. สีที่ใช้มีความสวยงาม ไม่แสบตา	4.75	0.46	มากที่สุด
5. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	4.63	0.52	มากที่สุด
6. ภาพประกอบสวยงาม	5.00	0.00	
7. ภาพประกอบและวิดีโอสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	4.63	0.51	
8. เนื้อหามีความเหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป	4.75	0.46	มากที่สุด
9. แอปพลิเคชันใช้ง่าย ไม่ยุ่งยาก	4.50	0.53	มากที่สุด
10. แอปพลิเคชันฝึกมีความสนุกสนาน น่าสนใจ	4.87	0.35	มากที่สุด
11. หลังจากฝึกรู้จักและเข้าใจตนเองมากขึ้น	4.63	0.51	มากที่สุด
12. ระยะเวลาใช้งานเหมาะสม	4.88	0.35	มากที่สุด
รวม	4.74	0.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง โดยผู้ใช้งาน ปรากฏว่า ภาพรวม ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ในระดับมากที่สุด ($M=4.74$)

จากผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปปรับปรุงให้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ผลจากการศึกษานำร่อง (Pilot Study) แสดงให้เห็นว่า แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการทดลองต่อไป

ตอนที่ 2 ผลการสร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ตามทฤษฎีของ Gardner

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบวัดชนิดกระดาษดินสอ และแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ มีผลการพัฒนาดังนี้

1. แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาชนิดกระดาษดินสอ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ มีลักษณะเป็นแบบรายงานตนเอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามความหมายและลักษณะเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของ Gardner and Armstrong (2018) แบบมาตรฐานค่า 4 ระดับ ได้แก่ ไม่จริง ค่อนข้างไม่จริง ค่อนข้างจริง จริง โดยมีผลการพัฒนาแบบวัด ดังนี้

1. โครงสร้างของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

โครงสร้างของแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดแล้ว ปรากฏดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 โครงสร้างของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ

องค์ประกอบของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง	จำนวนข้อคำถาม
1. ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness)	12
2. ด้านการจัดระเบียบและควบคุมตนเอง (Self-regulation)	16
3. ด้านการนำตนเอง (Self-direction)	16
รวม	44

จากตารางที่ 4-4 โครงสร้างของแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง กระจายดินสอด ปรากฏว่า มีจำนวนข้อคำถามรวมทั้งฉบับ 44 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง ข้อ ด้านการจัดระเบียบและควบคุมตนเอง และด้านการนำตนเอง ข้อ

2. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดที่สร้างขึ้นตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระจายดินสอด

องค์ประกอบของเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง	ค่า CVI
1. ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness)	0.96
2. ด้านการจัดระเบียบและควบคุมตนเอง (Self-regulation)	1.00
3. ด้านการนำตนเอง (Self-direction)	1.00
รวม	0.99

จากตารางที่ 4-4 แบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระจายดินสอด มีค่า CVI รายด้าน ในด้านการตระหนักรู้ในตนเองเท่ากับ 0.96 ด้านการจัดระเบียบและควบคุมตนเอง เท่ากับ 1 ด้านการนำตนเอง เท่ากับ 1 มีค่า CVI ทั้งฉบับเท่ากับ 0.99

3. ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและความเที่ยง

ผู้วิจัยนำแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอนุบาลด่านช้างซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำผลมาวิเคราะห์ และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายด้าน คือ ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2-0.63 ด้านการจัดระเบียบและควบคุมตนเอง มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2-0.63 และด้านการนำตนเอง มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23-0.53 ได้แบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองแบบรายงานตนเอง จำนวน 44 ข้อ คำถาม นำมาหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับ (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.89

2. แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยคอมพิวเตอร์

2.1. ผลการพัฒนาแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์

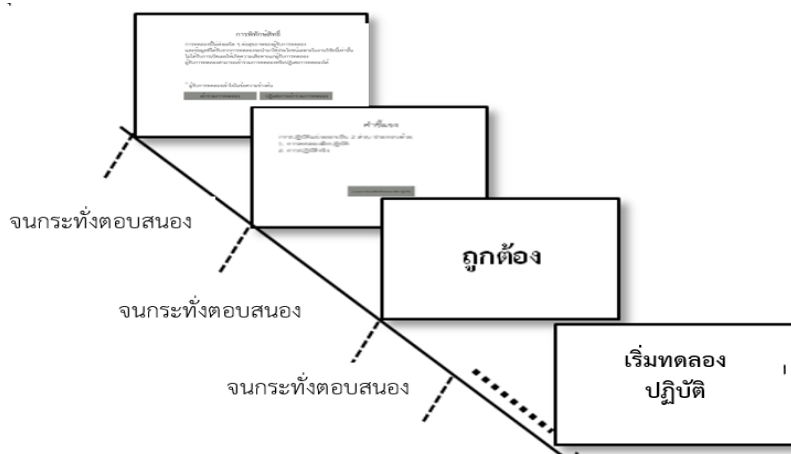
แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน วิเคราะห์หาค่าความตรง ได้ค่า CVI เท่ากับ 1 ผลการพัฒนาแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ มี 3 ส่วน ได้แก่ 1) การชี้แจง 2) การทดลองฝึกปฏิบัติ และ 3) การปฏิบัติจริง มีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1. การชี้แจง เป็นช่วงอธิบายแสดงความเข้าใจ และยินยอมของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1) การพิทักษ์สิทธิ์ เป็นการอธิบายผลการเข้าร่วมการทดลอง การเก็บรักษาข้อมูลของผู้รับการทดลอง กลุ่มตัวอย่างสามารถเลือกเพื่อเข้าร่วมการทดลองหรือปฏิเสธการทดลองได้

2) คำชี้แจงการปฏิบัติ เป็นการอธิบายก่อนการทดสอบ เริ่มจากการทดลองฝึกปฏิบัติ และการปฏิบัติจริง

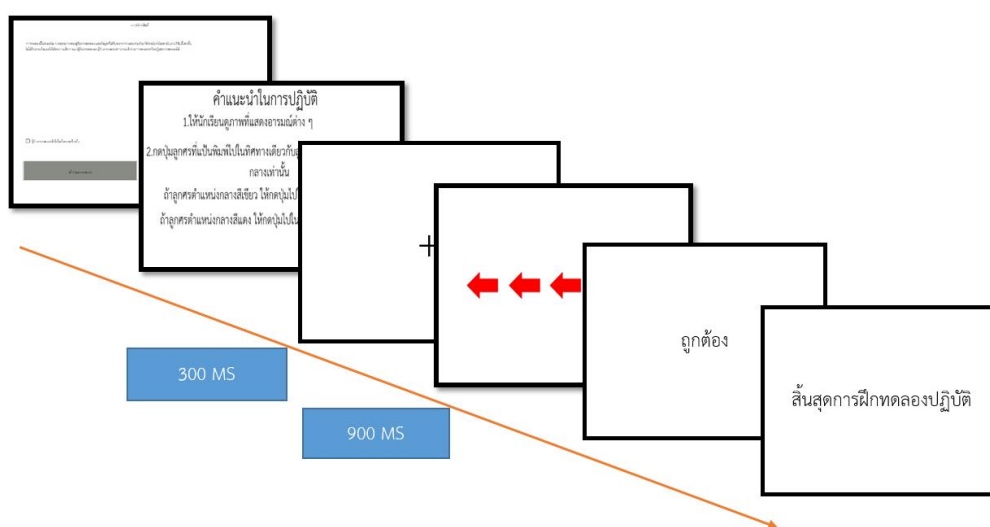
3) คำแนะนำการปฏิบัติ เป็นการอธิบายการปฏิบัติกิจกรรมลูกศร Flanker Task เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจว่าจะต้องตอบสนองอย่างไร ดังภาพที่ 4-12



ภาพที่ 4-12 ลำดับขั้นตอนในส่วนการชี้แจง

ส่วนที่ 2. การทดลองฝึกปฏิบัติ เป็นการทดลองปฏิบัติก่อนปฏิบัติจริง เพื่อสร้างความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 ข้อ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 1) เริ่มต้น หน้าจอมีภาพกากบาทสีดำ “+” ตำแหน่งกลางหน้าจอ เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที
- 2) จากนั้นหน้าจอจะปรากฏภาพลูกศรจำนวน 5 อัน โดยผู้รับการทดลองตอบสนองตามเงื่อนไขของแต่ละแบบวัด ในช่วงเวลา 1,500 มิลลิวินาที
- 3) ถ้าตอบสนองถูกต้อง หน้าจอจะปรากฏคำว่า “ถูกต้อง” หรือตอบสนองไม่ถูกต้องจะปรากฏคำว่า “ไม่ถูกต้อง” เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที รวมระยะเวลาในแต่ละครั้ง 3,300 มิลลิวินาที โดยกิจกรรมทั้งหมด 16 ข้อ ใช้เวลารวม 52,800 มิลลิวินาที ดังภาพที่ 4-13



ภาพที่ 4-13 ลำดับขั้นตอนในการทดลองฝึกปฏิบัติ

ส่วนที่ 3. การปฏิบัติจริง ในแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ คือ กิจกรรมทดสอบการจดจำและควบคุมอารมณ์ความรู้สึก จำนวน 32 ข้อ มีรายละเอียด ดังนี้

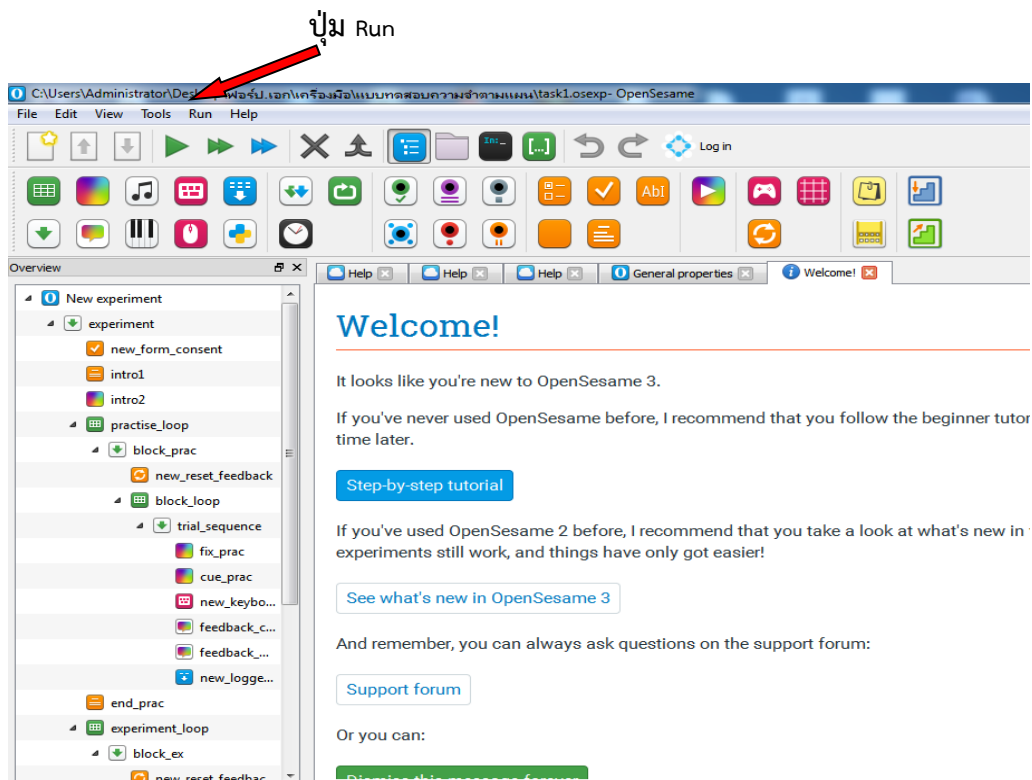
1. ในการส่วนการปฏิบัติจริง แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ Application ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา แบบระบบหน้าจอสัมผัส 11.6 นิ้ว รุ่น Acer Aspire Switch 11 ระบบปฏิบัติการ Windows 8.1 ประกอบด้วย

- 1.1 ส่วนของไอคอนสำหรับการเข้าใช้งานแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นปุ่มนำไปสู่หน้าจอเริ่มต้นแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจด้วยคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 4-14



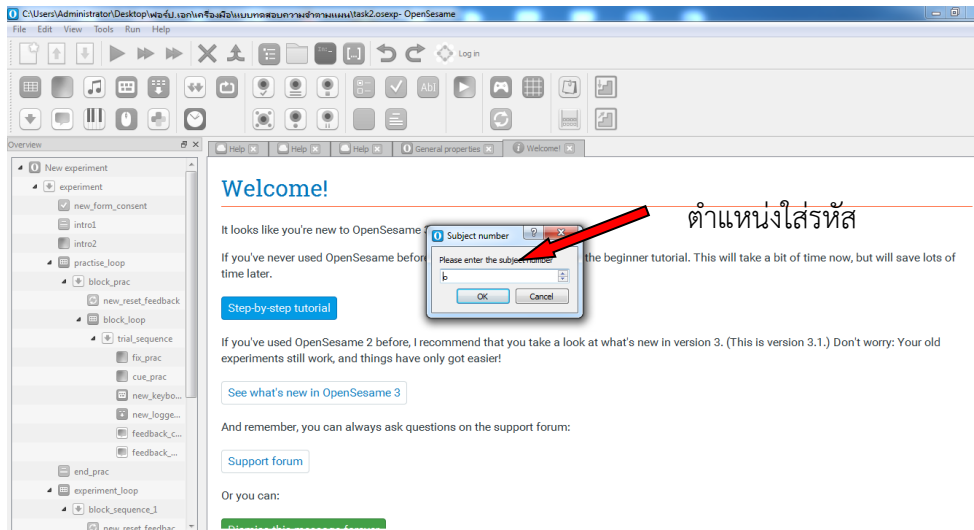
ภาพที่ 4-14 หน้าจอแสดงไอคอนสำหรับเข้าใช้งานแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จัก และเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์

1.2 หน้าจอเริ่มการทำกิจกรรม เป็นปุ่มนำไปสู่การเริ่มต้นปฏิบัติกิจกรรม
ดังภาพที่4-15



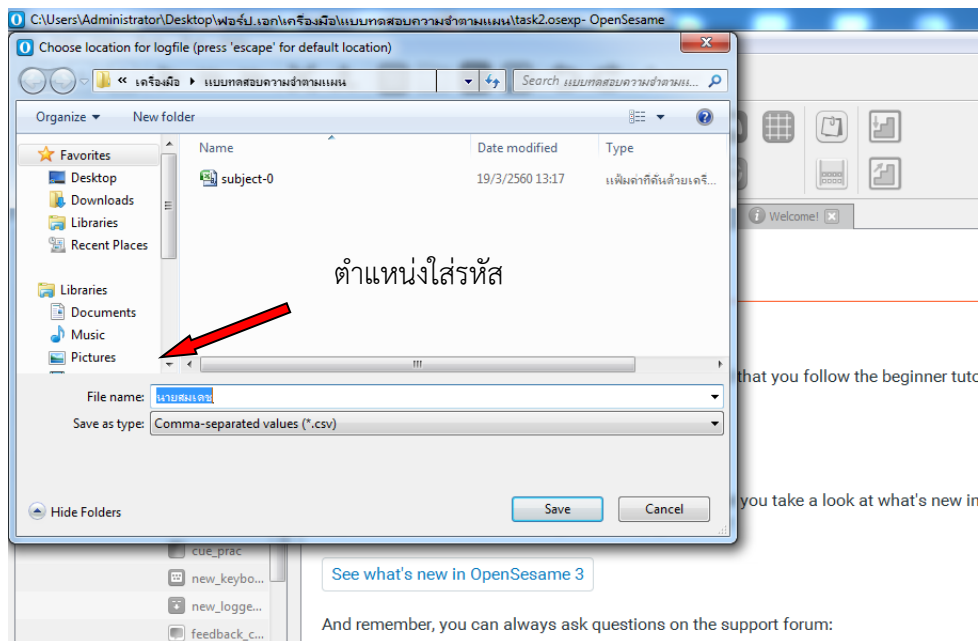
ภาพที่ 4-15 หน้าจอแสดงปุ่ม Run สำหรับเริ่มต้นปฏิบัติกิจกรรม

1.3 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง ดังภาพที่ 4-16



ภาพที่ 4-16 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผู้รับการทดลอง

1.4 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ ดังภาพที่ 4-17



ภาพที่ 4-17 หน้าจอแสดงตำแหน่งการสร้าง Text File เพื่อบันทึกข้อมูลการทดสอบ

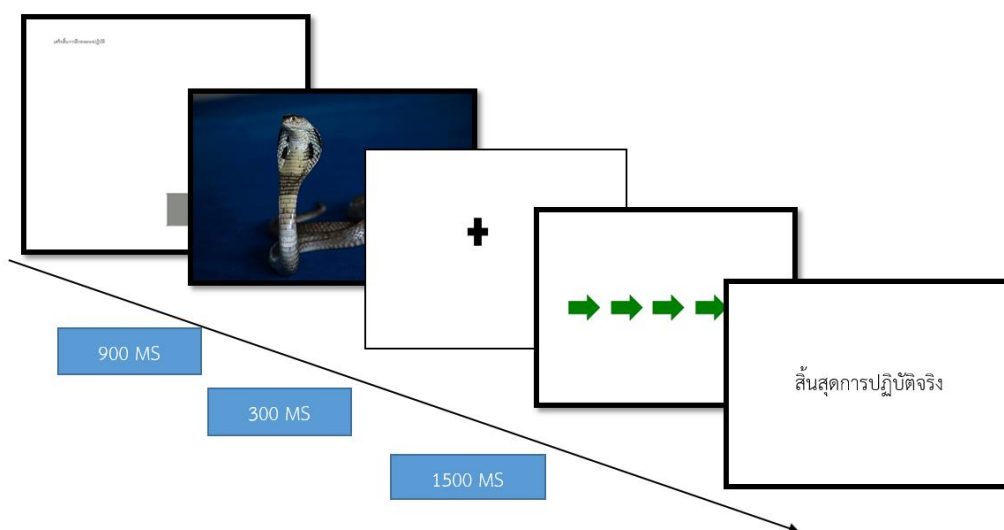
2. ส่วนกิจกรรมการทดสอบ เป็นหน้าจอการทำกิจกรรมในแบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 32 ข้อ มีลักษณะของกิจกรรม ดังนี้

2.1 ส่วนกิจกรรมทดสอบ เกิดจากการตั้งค่าการสุ่ม (Random) ในโปรแกรม Open Sesame Version 3.1 การกำหนดลำดับกิจกรรมการปฏิบัติจริง ดังนี้

1) เริ่มต้น หน้าจอมีภาพกากบาท “+” ตำแหน่งกลางหน้าจอ เป็นเวลา 900 มิลลิวินาที

2) จากนั้นหน้าจอจะปรากฏภาพซึ่งเป็นทักษะของเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เริ่มจากภาพที่น่ากลัวและภาพเฉย ๆ (จากคลังภาพของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา) ปรากฏ 900 มิลลิวินาที และเครื่องหมายกากบาทแสดงตรงกลางหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อเตรียมความพร้อมเป็นเวลา 900 มิลลิวินาที แล้วปรากฏภาพลูกศรเป็นเวลา 1500 มิลลิวินาที ให้กลุ่มตัวอย่างกดปุ่มเลือกซ้ายขวาตามทิศทางของหัวลูกศรสีเขียว และกดปุ่มเลือกทิศทางตรงกันข้ามเมื่อปรากฏลูกศรสีแดง แบบวัดมีจำนวน 32 ข้อ 32 คะแนน

3) การแสดงผล เมื่อผู้รับการทดลองปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น หน้าจอแสดงผลคะแนนตอบถูก และระยะเวลาตอบสนองจะปรากฏขึ้น โดยแสดงคะแนนที่ตอบสนองถูกต้อง 1 ข้อ จะได้ 1 คะแนน และระยะเวลาที่ใช้ตอบสนองมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที ดังภาพที่ 4-18



ภาพที่ 4-18 ลำดับขั้นตอนส่วนกิจกรรมวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

2.2 ส่วนบันทึกผลการวัด ประมวลผลด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel การแสดงผลส่วนนี้เป็นส่วนที่โปรแกรมสำเร็จรูป Open Sesame Version 3.1 สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติก่อนเริ่มการทำกิจกรรมในลักษณะของ Text File และจัดเก็บใน Folder ตำแหน่งเดียวกันแต่ละกิจกรรมตามรหัสของผู้รับการทดลองที่กรอกในส่วนเริ่มต้น

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน ปรากฏผลดังนี้

2.2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4-6 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ ความเหมาะสม
ส่วนชี้แจง			
1. รูปแบบ ข้อความ และขนาดตัวอักษร การพิทักษ์สิทธิ์	4.67	0.58	มากที่สุด
2. รูปแบบ ข้อความ และขนาดตัวอักษรการชี้แจง	4.67	0.58	มากที่สุด
3. รูปแบบ ข้อความ และขนาดตัวอักษรคำแนะนำ การปฏิบัติ	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ใช้ภาษาสื่อสารชัดเจน อ่านและเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
ส่วนการทดลองฝึกปฏิบัติ			
1. จำนวนกิจกรรมทดสอบความจดจำจำนวน 16 ครั้ง	4.33	0.58	มาก
1.1 ระยะเวลาปรากฏเครื่องหมายกากบาท + 300 มิลลิวินาที			
1.2 ระยะเวลาปรากฏภาพลูกศรและการตอบสนอง 1,500 มิลลิวินาที	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ขนาดของภาพและลูกศร	4.33	0.58	มาก

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

รายการประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ ความเหมาะสม
ส่วนปฏิบัติจริง			
1. จำนวนกิจกรรมรูปภาพและลูกศร วัดการควบคุม อารมณ์และการจัดจ่อ การยับยั้ง จำนวน 32 ครั้ง	4.33	0.58	มาก
2. ระยะเวลาของกิจกรรมประกอบด้วย			
2.1 ระยะเวลาปรากฏภาพ 900 มิลลิวินาที	4.33	0.58	มาก
2.2 ระยะเวลาปรากฏเครื่องหมายกากบาท + 300 มิลลิวินาที	4.33	0.58	มาก
2.3 ระยะเวลาปรากฏภาพลูกศรและการ ตอบสนอง 1,500 มิลลิวินาที	4.67	0.58	มากที่สุด
3. รูปแบบและขนาดของตัวอักษรของผลการ ทดลอง ประกอบด้วย คะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาในการตอบสนอง	4.33	0.58	มาก
4. ภาพรวมของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จัก และเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์	4.33	0.58	มาก
รวม	4.51	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จัก
และเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่าภาพรวมของแบบวัดมีความเหมาะสม
ระดับมากที่สุด ($M=4.51$)

2.2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ ความเหมาะสม
1. คำชี้แจงข้อความและขนาดตัวอักษรชัดเจนเข้าใจง่าย	4.40	0.82	มาก
2. ความชัดเจนของรูปภาพ	4.75	0.55	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพและลูกศร	4.45	0.83	มาก
4. ระยะเวลาในการปรากฏภาพ	4.84	0.11	มากที่สุด
5. ความสะดวกในการกดปุ่มตอบ	4.45	0.83	มาก
รวม	4.59	0.63	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้งาน ปรากฏว่าโดยภาพรวมนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีความพึงพอใจต่อแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในระดับมากที่สุด ($M=4.59$)

ตอนที่ 3 ผลการนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญา ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้นไปใช้

ผลการนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จัก
และเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้นไปใช้ แบ่งการนำเสนอ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ ความถนัดในการใช้มือ
ประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ ตาบอดสี การรับประทานอาหาร การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ การเล่น
กีฬาและออกกำลังกาย

ตารางที่ 4-8 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง (n=80)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	40	50.00
หญิง	40	50.00
ความถนัดมือ		
ขวา	80	100.00
ซ้าย	0	00.00
การรับประทานอาหาร		
ครบ 3 มื้อ	65	81.25
ไม่ครบ 3 มื้อ	15	18.75
โรคประจำตัว		
ไม่มี	80	100.00
มี	0	00.00
การเคยได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดทางสมอง		
เคย	0	00.00
ไม่เคย	80	100.00
การรับประทานยาหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม		
ไม่เคย	72	90.00
เคย	8	10.00

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง (n=80)	
	จำนวน	ร้อยละ
การมองเห็น		
ปกติ	78	97.50
ต้องใช้แว่นสายตา	2	2.50
การนอนหลับ		
วันละ 8 ชั่วโมง	77	96.25
ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง	3	3.75
การเล่นเกมคอมพิวเตอร์		
ไม่เคย	10	12.50
3-5 วันต่อสัปดาห์	21	26.25
ทุกวัน	49	61.25
การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา		
ไม่เคย	10	12.50
3-5 วันต่อสัปดาห์	25	31.25
ทุกวัน	45	56.25

จากตารางที่ 4-8 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ถนัดมือขวาจำนวน 80 คน (100.00%) รับประทานอาหารครบ 3 มื้อ จำนวน 65 คน (81.25%) รับประทานไม่ครบ 3 มื้อ จำนวน 15 คน (18.75%) ไม่มีโรคประจำตัวทั้ง 80 คน(100.00%) ไม่เคยได้รับการผ่าตัดตมมอง จำนวน 80 คน (100%) ไม่เคยรับประทานอาหารเสริม จำนวน 72 คน (90.00%) เคยรับประทานอาหารเสริม จำนวน 8 คน (10.00%) และมีการมองเห็นปกติ จำนวน 78 คน (97.50%) ต้องใช้แว่นสายตา จำนวน 2 คน (2.50%) การนอนหลับ วันละ 8 ชั่วโมง จำนวน 77 คน (96.25%) ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง จำนวน 3 คน (3.75%) นอกจากนี้ไม่เคยเล่นเกมคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน (12.50%) เคยเล่นเป็นบางวันจำนวน 21 คน (31.50%) และเล่นเกมคอมพิวเตอร์ทุกวัน (56.25%) จำนวน 49 คน การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ไม่เคย จำนวน 10 คน (12.50%) 3-5 วันต่อสัปดาห์ 25 คน (31.25%) ทุกวัน จำนวน 45 คน (56.25%)

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

2.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ตารางที่ 4-9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาจากแบบวัดกระดาษดินสอ ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง จำแนกตามเพศ และเชาวน์ปัญญาทั่วไป

กลุ่ม	n	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
		M	SD	M	SD				
เพศชาย	40	2.88	0.32	3.33	0.21	0.45	39	16.65**	<.01
เพศหญิง	40	3.17	0.40	3.43	0.22	0.26	39	5.45**	<.01
เชาวน์ปัญญาทั่วไปสูง	40	2.93	0.36	3.37	0.22	0.44	39	13.49**	<.01
เชาวน์ปัญญาทั่วไปต่ำ	40	3.13	0.39	3.38	0.23	0.25	39	5.97**	<.01
รวม	80	3.03	0.39	3.38	0.22	0.35	79	12.13**	<.01

จากตารางที่ 4-9 กลุ่มตัวอย่างเพศชายหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ ($M=3.33$) สูงกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชัน ($M=2.88$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเพศหญิงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ ($M=3.43$) สูงกว่าก่อนใช้ ($M=3.17$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

กลุ่มตัวอย่างที่มีเชาวน์ปัญญาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ ($M=3.37$) สูงกว่าก่อนใช้ ($M=2.93$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มที่มีเชาวน์ปัญญาทั่วไปต่ำหลังใช้แอปพลิเคชัน มี

ค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดการดาซดินสอ ($M=3.38$) สูงกว่าก่อนใช้ ($M=3.13$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และโดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนปัญหาหลังใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีเขาวนปัญหาทั่วไปสูงและเขาวนปัญหาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาจากแบบวัดชนิดการดาซดินสอ จำแนกตามเพศและเขาวนปัญหาทั่วไป หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

เพศ	เขาวนปัญหาทั่วไป	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
ชาย	สูง	20	3.38	.19
	ต่ำ	20	3.28	.22
หญิง	สูง	20	3.37	.25
	ต่ำ	20	3.49	.18
รวม		80	3.38	.22

จากตารางที่ 4-10 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีเขาวนปัญหาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดการดาซดินสอ เท่ากับ 3.38 ส่วนเพศชายเขาวนปัญหาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.28 ส่วนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญหาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดการดาซดินสอ เท่ากับ 3.37 เพศหญิงเขาวนปัญหาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.49 โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเขาวนปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เท่ากับ 3.38

ตารางที่ 4-11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนัปัญหาด้านการรู้จักและ
เข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ ระหว่างเพศกับเขาวนัปัญหาทั่วไป
ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
เพศ	.183	1	.183	3.86*	<.05
เขาวนัปัญหาทั่วไป	.004	1	.004	.074	.78
เพศ*เขาวนัปัญหาทั่วไป	.232	1	.232	4.89*	<.05

จากตารางที่ 4-11 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนัปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง แตกต่างกันหลังใช้แอปพลิเคชันสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 ความแตกต่างของเขาวนัปัญหาทั่วไปไม่มีผลต่อเขาวนัปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 5 นอกจากนี้ยังปรากฏว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและเขาวนัปัญหาทั่วไปต่อเขาวนัปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 12

2.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวนัปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวนัปัญหาทั่วไป

ตารางที่ 4-12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวนัปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชัน จำแนกตามเพศและเขาวนัปัญหาทั่วไป

กลุ่ม	n	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
		M	SD	M	SD				
เพศชาย	40	13.32	4.71	19.80	3.41	6.47	39	10.13**	<.01
เพศหญิง	40	14.32	5.57	19.45	4.32	5.12	39	7.91**	<.01
เขาวนัปัญหา ทั่วไปสูง	40	15.50	5.16	21.65	6.15	5.65	39	8.86**	<.01
เขาวนัปัญหา ทั่วไปต่ำ	40	12.15	4.50	17.60	4.13	5.45	39	9.03**	<.01
รวม	80	13.83	5.16	19.63	3.87	5.80	79	12.65**	<.01

จากตารางที่ 4-12 กลุ่มตัวอย่างเพศชายหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ($M=19.80$) สูงกว่าก่อนใช้ ($M=13.32$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพศหญิงหลังใช้แอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัด ($M=19.45$) สูงกว่าก่อนใช้ ($M=14.32$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 6 คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ($M=21.65$) สูงกว่าก่อนใช้ ($M=15.50$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่ำหลังใช้แอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัด ($M=17.60$) สูงกว่าก่อนใช้ ($M=12.15$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์หลังใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้ สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 6 คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูงและเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์หลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ตารางที่ 4-13 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป

เพศ	เขาวรรณปัญญาทั่วไป	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
ชาย	สูง	20	21.85	1.75
	ต่ำ	20	17.75	3.46
หญิง	สูง	20	21.45	2.64
	ต่ำ	20	17.45	4.79
รวม		80	19.63	3.88

จากตารางที่ 4-13 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์เท่ากับ 21.85 เพศชายเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.75

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 21.45 เพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.45

ตารางที่ 4-14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
เพศ	2.45	1	2.45	.22	.64
เขาวนปัญญาทั่วไป	328.05	1	328.05	29.12**	<.01
เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	.05	1	.05	.00	.94

จากตารางที่ 4-14 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ หลังใช้แอปพลิเคชันไม่แตกต่างกัน กลุ่มอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 8 นอกจากนี้ยังปรากฏว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและเขาวนปัญญาทั่วไปต่อเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 12

2.3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป

ตารางที่ 4-15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป

กลุ่ม	n	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
		M	SD	M	SD				
เพศชาย	40	1099.14	141.33	900.80	160.48	198.33	39	7.94**	<.01
เพศหญิง	40	1060.05	178.29	895.27	165.17	164.77	39	5.10**	<.01
เขาวนปัญญา									
ทั่วไปสูง	40	1037.70	153.55	868.89	146.22	168.81	39	7.99**	<.01
เขาวนปัญญา									
ทั่วไปต่ำ	40	1121.49	156.26	927.19	173.00	194.29	39	6.31**	<.01
รวม		1079.60	161.06	898.04	161.84	181.56	79	9.75**	<.01

จากตารางที่ 4-15 เพศชายหลังใช้แอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ($M=900.80$) เร็วกว่าก่อนใช้ ($M=1099.14$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเพศหญิงหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ($M=895.27$) เร็วกว่าก่อนใช้ ($M=1060.05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 7 คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองเร็วกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ($M=868.89$) เร็วกว่าก่อนใช้ ($M=1037.70$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัด ($M=927.19$) เร็วกว่าก่อนใช้ ($M=1121.49$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์หลังใช้แอปพลิเคชัน ($M=898.04$) เร็วกว่าก่อนใช้ ($M=1079.60$) สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 7 คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองเร็วกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ตารางที่ 4-16 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป

เพศ	เขาวนปัญญาทั่วไป	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
ชาย	สูง	20	860.29	126.65
	ต่ำ	20	941.32	182.68
หญิง	สูง	20	877.49	166.40
	ต่ำ	20	913.06	166.27
รวม		80	898.04	166.84

จากตารางที่ 4-16 กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 860.29 ส่วนเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 941.32

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงหลังใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 877.49 ส่วนเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 913.06 โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง เท่ากับ 898.04

ตารางที่ 4-17 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

ตัวแปรที่ศึกษา	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
เพศ	611.437	1	611.437	.02	.87
เขาวนปัญญาทั่วไป	67980.01	1	67980.01	2.60	.11
เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	10330.66	1	10330.66	.39	.53

จากตารางที่ 4-17 กลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ หลังการใช้แอปพลิเคชัน ไม่

แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 9 กลุ่มอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ไม่แตกต่างกัน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 9 นอกจากนี้ยังปรากฏว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและเขาวนปัญญาทั่วไปต่อระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 14

2.4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ตารางที่ 4-18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองจำแนกตามเพศ

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เพศชาย (n=40)								
AF3	5.54	2.81	12.01	5.34	6.47	39	6.88**	<.01
F7	16.99	25.03	17.47	17.73	0.47	39	.11	.91
F3	3.44	2.59	6.55	4.30	3.11	39	3.87**	<.01
FC5	3.96	2.71	10.59	10.89	6.62	39	3.98**	<.01
FC6	7.22	17.45	18.61	45.83	11.38	39	1.42	.16
F4	4.60	3.28	8.98	6.10	4.38	39	3.96**	<.01
F8	12.63	11.50	6.54	5.49	6.09	39	2.94**	<.01
AF4	6.52	4.70	14.97	9.16	8.44	39	5.11**	<.01
T7	2.70	3.45	8.56	15.99	5.85	39	2.41*	<.05
T8	3.78	2.72	19.11	37.28	15.32	39	2.57*	<.05
P7	1.86	1.66	8.56	15.99	6.69	39	2.82**	<.01
P8	2.58	2.56	6.54	5.49	3.95	39	4.05**	<.01
เพศหญิง (n=40)								
AF3	6.01	2.57	11.98	4.36	5.97	39	7.77**	<.01

ตารางที่ 4-18 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
F7	6.74	5.58	20.00	25.06	13.25	39	5.12**	<.01
F3	4.20	3.07	6.94	3.54	2.74	39	4.74**	<.01
FC5	3.97	3.98	7.58	5.49	3.61	39	3.53**	<.01
FC6	5.78	3.28	8.19	4.35	2.40	39	3.23**	<.01
F4	6.41	7.87	7.05	4.00	0.64	39	.54	.59
F8	10.22	9.03	6.96	6.97	3.25	39	2.00	.05
AF4	8.17	17.81	20.07	27.21	11.90	39	3.55**	<.01
T7	2.58	2.51	4.52	4.83	1.94	39	2.48**	<.01
T8	15.10	56.49	11.65	22.04	3.45	39	.35	.72
P7	2.35	3.40	3.24	3.74	0.89	39	1.51	.14
P8	4.03	4.94	6.96	6.97	2.93	39	2.41*	<.05

จากตารางที่ 4-18 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC5 F4 F8 AF4 P7 P8 และตำแหน่ง T7 T8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC5 FC6 AF4T7 และที่ตำแหน่ง P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองจำแนกตามเพศ

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เพศชาย (n=40)								
AF3	2.80	1.34	4.26	3.71	1.46	39	2.50**	<.01
F7	3.61	3.03	4.12	4.96	.51	39	.58	.56
F3	1.64	1.27	3.20	3.74	1.56	39	2.47**	<.01
FC5	1.71	1.06	4.24	4.69	2.52	39	3.39**	<.01
FC6	2.94	2.52	4.95	7.95	2.00	39	1.43	.15
F4	2.14	1.28	4.32	4.46	2.17	39	2.90**	<.01
F8	3.97	2.62	5.97	4.80	2.00	39	2.55**	<.01
AF4	2.85	1.81	5.67	5.85	2.81	39	2.92*	<.01
T7	1.16	0.86	4.11	6.71	2.95	39	2.98**	<.01
T8	2.54	2.13	6.23	11.10	3.69	39	2.01	.05
P7	1.01	0.75	3.11	4.59	2.09	39	2.91**	<.01
P8	1.70	1.83	3.57	3.98	1.86	39	2.57**	<.01
เพศหญิง (n=40)								
F7	2.60	1.52	5.02	4.89	2.41	39	3.01**	<.01
F3	2.22	1.67	4.12	3.29	1.90	39	4.11**	<.01
FC5	2.06	1.79	4.12	4.12	2.05	39	3.38**	<.01
FC6	3.47	2.53	5.11	4.13	1.63	39	2.71*	<.05
F4	4.03	7.52	4.15	3.15	0.12	39	.12	.90
F8	4.49	5.23	7.05	4.09	2.56	39	2.77**	<.01
AF4	3.45	5.88	6.99	8.53	3.53	39	3.47**	<.01
T7	1.44	1.33	2.81	3.38	1.37	39	2.66**	<.01
P7	1.33	1.51	2.14	2.82	0.81	39	2.62**	<.01
P8	2.63	3.94	4.42	4.66	1.78	39	2.41**	<.01

จากตารางที่ 4-19 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง F7 F3 FC5 FC6 F8 AF4 T7 FC6 P7 และที่ตำแหน่ง P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง F7 F3 FC5 F8 AF4 T7 และในตำแหน่งที่ FC6 P7 P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองจำแนกตามเพศ

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เพศชาย (n=40)								
AF3	1.52	1.32	2.75	3.73	1.23	39	2.53**	<.01
F7	1.40	0.79	2.39	3.96	0.98	39	1.55	.12
F3	0.86	0.69	2.20	3.65	1.33	39	2.26*	<.05
FC5	0.99	0.59	2.72	3.82	1.73	39	2.92**	<.01
FC6	1.41	0.88	2.62	4.81	1.20	39	1.54	.13
F4	1.43	0.94	2.80	3.86	1.36	39	2.25*	<.05
F8	1.88	1.56	3.57	4.28	1.69	39	2.51**	<.01
AF4	1.43	0.94	3.37	4.43	1.94	39	2.80**	<.01
T7	0.82	0.58	3.43	5.54	2.60	39	3.18**	<.01
T8	1.31	0.94	4.11	7.70	2.60	39	2.26*	<.05
P7	0.65	0.42	2.34	4.05	1.69	39	2.63*	<.05
P8	0.85	0.76	2.49	3.95	1.64	39	2.48*	<.05
เพศหญิง (n=40)								
AF3	1.64	1.07	2.83	3.71	1.18	39	2.17*	<.05

ตารางที่ 4-20 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
F7	1.44	0.98	2.41	3.92	0.96	39	1.58	.12
F3	1.15	0.91	2.30	2.95	1.15	39	2.79**	<.01
FC5	1.27	1.12	2.45	3.27	1.18	39	2.60**	<.01
FC6	2.01	1.93	3.03	3.55	1.02	39	2.06*	<.05
F4	2.47	6.95	2.32	2.71	0.14	39	.17	.87
F8	2.66	4.22	3.82	4.01	1.16	39	1.58	.12
AF4	1.72	2.89	3.17	3.69	1.45	39	3.79**	<.01
T7	1.10	0.91	2.24	3.45	1.13	39	2.20*	<.05
T8	3.69	7.86	2.64	3.80	0.51	39	.33	.74
P7	0.88	0.98	1.60	2.78	0.72	39	2.27*	<.05
P8	1.68	2.83	2.64	3.80	0.96	39	1.63	.07

จากตารางที่ 4-20 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 FC5 F8 AF4 T7 และที่ตำแหน่ง F3 T8 P7 P8 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง F3 FC5 AF4 และที่ตำแหน่ง AF3 FC6 T7 P7 ที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองจำแนกตามเพศ

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เพศชาย (n=40)								
AF3	8.83	32.96	9.17	23.19	0.34	39	.05	.95
F7	6.89	25.36	2.53	5.01	4.35	39	1.07	.29
F3	5.60	22.61	3.83	10.11	1.76	39	.44	.66
FC5	9.08	34.47	11.08	24.69	2.00	39	.29	.77
FC6	4.27	21.45	1.67	3.16	2.59	39	.75	.45
F4	5.71	21.23	4.68	11.71	1.03	39	.26	.79
F8	10.15	31.26	6.34	18.05	3.81	39	.66	.51
AF4	8.56	31.77	10.48	22.44	1.91	39	.30	.76
T7	10.97	35.82	13.17	26.26	2.20	39	.31	.76
T8	3.86	10.61	5.05	9.84	1.18	39	.54	.59
P7	6.33	26.44	10.64	25.76	4.30	39	.71	.48
P8	4.30	23.13	5.05	9.84	3.41	39	.65	.52
เพศหญิง (n=40)								
AF3	1.14	0.93	2.79	4.30	1.64	39	2.50*	<.05
F7	2.01	4.96	2.34	4.79	0.32	39	.29	.77
F3	0.77	0.70	1.90	2.94	1.12	39	2.75**	<.01
FC5	1.46	2.90	2.57	3.56	1.11	39	1.60	.11
FC6	2.04	4.02	2.76	4.13	0.72	39	.82	.41
F4	1.93	6.53	1.93	2.89	.00	39	.00	1.0
F8	2.32	4.13	3.41	4.89	1.09	39	1.20	.23
AF4	2.08	6.16	2.64	3.58	0.55	39	.53	.60
T7	2.61	9.33	2.53	4.25	0.06	39	.05	.96
T8	5.34	14.39	3.47	5.40	1.86	39	.75	.48

ตารางที่ 4-21 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
P7	2.30	6.90	1.81	2.99	0.48	39	.41	.66
P8	2.08	6.22	8.02	36.01	5.94	39	1.02	.31

จากตารางที่ 4-21 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันไม่แตกต่างจากก่อนใช้ทุกตำแหน่ง

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง F3 และที่ตำแหน่ง AF3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเซาว์นปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เซาว์นปัญญาทั่วไป								
สูง (n=40)								
AF3	6.22	2.96	12.97	4.36	6.74	39	8.59**	<.01
F7	10.32	21.48	14.96	16.10	4.64	39	1.07	.29
F3	3.65	3.17	6.91	3.30	3.25	39	6.49**	<.01
FC5	3.76	3.95	9.83	10.77	6.07	39	3.69**	<.01
FC6	7.95	17.47	18.09	45.22	10.14	39	1.28	.20
F4	5.64	7.78	7.45	4.31	1.81	39	1.55	.13
F8	10.07	9.55	7.28	6.55	2.78	39	1.79	.08

ตารางที่ 4-22 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
AF4	9.10	17.70	19.98	27.03	10.88	39	3.27**	<.01
T7	2.73	3.50	8.31	16.00	5.57	39	2.32*	<.05
P7	2.42	3.53	5.48	8.82	3.06	39	2.43*	<.05
P8	4.24	4.88	7.28	6.55	3.04	39	2.61*	<.05
เขาวนปัญญาทั่วไป								
ต่ำ (n=40)								
AF3	5.32	2.33	11.02	5.16	5.69	39	6.19**	<.01
F7	13.41	15.66	22.51	25.63	9.09	39	2.10*	<.05
F3	3.99	2.52	6.58	4.50	2.59	39	3.05**	<.01
FC5	4.18	2.73	8.34	6.03	4.16	39	3.83**	<.01
FC6	5.06	2.64	8.71	9.16	3.65	39	2.34*	<.05
F4	5.37	3.72	8.58	6.00	3.21	39	2.68*	<.05
F8	12.78	11.04	6.21	5.93	6.56	39	3.19**	<.01
AF4	5.58	4.58	15.06	9.72	9.47	39	5.45**	<.01
T7	2.55	2.44	4.77	5.00	2.21	39	2.51**	<.01
T8	4.76	2.92	18.62	37.96	13.86	39	2.27*	<.05
P7	1.79	1.33	22.51	25.63	20.71	39	5.09**	<.01
P8	2.37	2.54	6.21	5.93	3.84	39	3.71**	<.01

จากตารางที่ 4-22 กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC5 AF4 และที่ตำแหน่ง T7 P7 P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC5 F8 AF4 T7 P7 P8 และที่ตำแหน่ง F7 FC6 F4 T8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจ ตนเอง จำแนกตามเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เขาวนปัญญาทั่วไป								
สูง (n=40)								
AF3	3.14	1.69	5.55	4.21	2.41	39	3.97**	<.01
F7	2.97	2.69	4.38	5.28	1.41	39	1.50	.14
F3	1.85	1.47	3.87	3.26	2.02	39	4.10**	<.01
FC5	1.88	1.59	4.17	4.18	2.29	39	3.87**	<.01
FC6	3.62	2.98	5.25	5.77	1.63	39	1.62	.11
F4	3.61	7.50	4.14	3.24	.52	39	.51	.61
F8	4.25	5.02	6.56	4.27	2.31	39	2.67**	<.01
AF4	3.80	5.72	7.22	8.62	3.41	39	3.27**	<.01
T7	1.32	1.05	4.07	6.55	2.74	39	2.92**	<.01
T8	6.50	18.59	5.47	5.16	1.02	39	.33	.74
P7	1.35	1.49	2.77	3.81	1.42	39	3.08**	<.01
P8	2.96	3.92	4.41	4.50	1.44	39	1.91	.06
เขาวนปัญญาทั่วไป								
ต่ำ (n=40)								
AF3	2.73	1.52	4.07	3.71	1.34	39	2.33*	<.05
F7	3.23	2.18	4.76	4.59	1.52	39	1.93	.06
F3	2.00	1.55	3.45	3.81	1.44	39	2.15*	<.05
FC5	1.90	1.36	4.19	4.64	2.29	39	3.01**	<.01
FC6	2.79	1.93	4.81	6.85	2.01	39	1.76	.08
F4	2.50	2.08	4.33	4.39	1.83	39	2.51*	<.05
F8	4.21	3.02	6.46	4.70	2.24	39	2.65**	<.01
AF4	2.50	2.08	5.44	5.65	2.94	39	3.13**	<.01

ตารางที่ 4-23 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เขาวนปัญญาทั่วไป								
สูง (n=40)								
T7	1.27	1.20	2.85	3.70	1.57	39	2.58**	<.01
P7	0.99	0.79	2.48	3.86	1.48	39	2.29*	<.05
P8	1.37	1.65	3.58	4.17	2.20	39	3.12**	<.01

จากตารางที่ 4-23 กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC5 F8 AF4 T7 และ P7

กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ที่ตำแหน่ง FC5 F8 AF4 T7 P8 และในตำแหน่ง AF3 F3 F4 และ P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-24 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เขาวนปัญญาทั่วไป								
สูง (n=40)								
AF3	1.72	0.98	3.16	3.76	1.44	39	2.62**	<.01
F7	1.50	0.92	2.55	4.26	1.04	39	1.59	.12

ตารางที่ 4-24 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เขาวนปัญญาทั่วไป								
สูง (n=40)								
F3	1.02	0.83	2.23	2.97	1.21	39	3.03**	<.01
FC5	1.23	1.06	2.57	3.43	1.34	39	2.84**	<.01
FC6	1.99	1.91	2.77	3.69	0.77	39	1.47	.15
F4	2.34	6.96	2.30	2.80	0.36	39	0.41	.96
F8	2.48	4.11	3.55	4.11	1.07	39	1.50	.14
AF4	1.96	2.82	3.41	3.89	1.44	39	3.44**	<.01
T7	1.02	0.80	3.22	5.41	2.20	39	2.79**	<.01
T8	3.43	7.88	3.40	4.11	0.03	39	.03	.96
P7	0.94	0.97	1.95	3.13	1.01	39	2.73*	<.05
P8	1.81	2.79	2.66	3.77	0.85	39	1.65	.10
เขาวนปัญญาทั่วไป								
ต่ำ (n=40)								
AF3	1.44	1.37	2.42	3.64	0.97	39	2.04*	<.05
F7	1.34	0.86	2.25	3.59	0.90	39	1.54	.13
F3	0.99	0.81	2.27	3.63	1.28	39	2.13*	<.05
FC5	1.03	0.72	2.60	3.68	1.56	39	2.70*	<.05
FC6	1.42	0.94	2.88	4.72	1.45	39	1.91	.06
F4	1.24	0.89	2.82	3.79	1.57	39	2.43*	<.05
F8	2.06	1.89	3.84	4.19	0.35	39	.38	.71
AF4	1.19	1.01	3.13	4.25	1.94	39	2.89**	<.01
T7	0.90	0.74	2.44	3.70	1.53	39	2.64*	<.05
T8	1.56	1.29	4.92	8.72	3.35	39	2.36*	<.05
P7	0.59	0.40	2.00	3.83	1.40	39	2.26*	<.05
P8	0.72	0.74	2.47	3.99	1.74	39	2.63*	<.05

จากตารางที่ 4-24 กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Low Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC5 F8 AF4 T7 และที่ตำแหน่ง P7 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Low Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ที่ตำแหน่ง AF4 และที่ตำแหน่ง T7 P8 AF3 F3 F4 และ P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-25 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหว่านก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เขาวนปัญญาทั่วไปสูง (n=40)								
AF3	9.07	32.90	9.90	23.05	0.83	39	.13	.89
F7	6.40	25.01	3.00	5.77	3.39	39	.83	.41
F3	5.74	22.58	3.83	9.85	1.91	39	.48	.63
FC5	9.73	34.42	11.33	24.57	1.59	39	.23	.82
FC6	4.89	21.41	2.55	3.96	2.33	39	.67	.50
F4	6.84	21.93	4.45	11.61	2.39	39	.60	.54
F8	9.88	30.86	6.80	18.11	3.07	39	.53	.60
AF4	9.81	32.04	10.94	22.30	1.12	39	.17	.86
T7	10.37	35.62	13.19	26.30	2.82	39	.39	.69
T8	5.43	12.23	3.40	4.11	2.02	39	1.02	.31
FC5	0.81	0.74	2.33	3.77	1.51	39	2.61*	<.05
FC6	1.42	3.77	1.88	3.42	0.46	39	.56	.58
F4	0.79	0.86	2.15	3.45	1.36	39	2.34*	<.05

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	ก่อนใช้		หลังใช้		MD	df	t	p
	M	SD	M	SD				
เขาวนปัญญาทั่วไป								
สูง (n=40)								
F8	2.59	6.79	2.94	4.29	0.35	39	.38	.71
AF4	0.83	0.89	2.18	3.34	1.35	39	2.50*	<.05
T7	3.21	10.54	2.51	3.96	0.70	39	.43	.67
T8	3.77	13.03	3.10	5.55	0.67	39	.31	.75
P7	1.21	4.76	1.85	3.80	0.64	39	.65	.52
P8	1.37	5.93	7.50	36.08	6.12	39	1.05	.29

จากตารางที่ 4-25 กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันไม่แตกต่างกับก่อนใช้ในทุกตำแหน่ง

กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง F3 FC5 F4 AF4

ตารางที่ 4-26 ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำ

แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กโทรด	เพศชาย (40)				เพศหญิง			
	เขาวนปัญญาทั่วไปสูง (n=20)		เขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ (n=20)		เขาวนปัญญาทั่วไปสูง (n=20)		เขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ (n=20)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
AF3	12.42	4.42	11.60	6.22	13.52	4.33	10.45	3.91
F7	15.57	18.29	19.38	17.41	14.36	14.02	25.63	32.02
F3	5.45	2.51	7.65	5.40	8.37	3.40	5.51	3.15

ตารางที่ 4-26 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	เพศชาย (40)				เพศหญิง			
	เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป	
	สูง (n=20)		ต่ำ (n=20)		สูง (n=20)		ต่ำ (n=20)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
FC5	12.39	13.89	8.80	6.62	7.28	5.60	7.89	5.50
FC6	26.77	63.46	10.45	12.00	9.41	3.54	6.98	4.81
F4	7.03	4.08	10.93	7.19	7.87	4.59	6.24	3.23
F8	28.35	22.23	21.78	14.61	24.11	10.94	21.95	13.54
AF4	13.16	4.65	16.77	11.99	26.80	37.15	13.34	6.63
T7	11.45	21.77	5.66	5.78	5.17	5.55	3.87	4.02
T8	13.97	29.11	24.25	44.16	10.30	7.22	12.99	30.69
P7	6.91	11.56	5.39	5.83	4.04	4.66	2.44	2.38
P8	5.52	3.41	7.55	6.93	9.05	8.36	4.87	4.53

จากตารางที่ 4-26 กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 5.52 ถึง 28.35 μV^2 และ 5.39 ถึง 24.25 μV^2 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 4.04 ถึง 26.80 μV^2 และ 3.87 ถึง 25.63 μV^2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-27 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Theta ขณะ
 ทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์
 ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจ
 ตนเอง ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF3	เพศ	.01	1	.01	.001	.98
	เขาวนปัญญาทั่วไป	75.73	1	75.73	3.274	.07
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	25.33	1	25.33	1.095	.29
F7	เพศ	127.41	1	127.41	.274	.60
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1137.93	1	1137.93	2.447*	<.05
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	278.56	1	278.56	.599	.44
F3	เพศ	3.10	1	3.10	.217	.64
	เขาวนปัญญาทั่วไป	2.142	1	2.142	.150	.70
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	128.60	1	128.60	9.00**	<.01
FC5	เพศ	181.56	1	181.56	2.431	.12
	เขาวนปัญญาทั่วไป	44.61	1	44.61	.597	.44
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	88.45	1	88.45	1.184	.28
FC6	เพศ	2171.21	1	2171.21	2.064	.15
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1758.46	1	1758.46	1.672	.20
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	964.31	1	964.31	.917	.34
F4	เพศ	74.40	1	74.40	2.974	.08
	เขาวนปัญญาทั่วไป	25.77	1	25.77	1.030	.31
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	153.48	1	153.48	6.134**	>.01
F8	เพศ	82.98	1	82.98	.328	.56
	เขาวนปัญญาทั่วไป	381.93	1	381.93	1.511	.22
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	97.24	1	97.24	.385	.53
AF4	เพศ	520.96	1	520.96	1.31	.25
	เขาวนปัญญาทั่วไป	484.76	1	484.76	1.22	.27
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	1455.98	1	1455.98	3.66	.05

จากตารางที่ 4-27 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
T7	เพศ	325.86	1	325.86	2.349	.13
	เขาวนปัญญาทั่วไป	250.84	1	250.84	1.808	.18
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	101.02	1	101.02	.728	.39
T8	เพศ	1113.03	1	1113.03	1.174	.28
	เขาวนปัญญาทั่วไป	840.97	1	840.97	.887	.34
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	287.96	1	287.96	.304	.58
P7	เพศ	169.18	1	169.18	3.465	.06
	เขาวนปัญญาทั่วไป	48.89	1	48.89	1.001	.32
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	.033	1	.033	.001	.97
P8	เพศ	3.63	1	3.63	.097	.75
	เขาวนปัญญาทั่วไป	22.99	1	22.99	.612	.43
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	192.72	1	192.72	5.131*	>.05

จากตารางที่ 4-27 การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันพบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 11 ความแตกต่างของเขาวนปัญญาทั่วไปไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง F3 F4 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 13

ตารางที่ 4-28 ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัด
 เขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับ
 ประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
 ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย (40)				เพศหญิง			
	เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป	
	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
AF3	3.49	1.78	5.03	4.89	7.62	4.93	3.11	1.59
F7	3.28	4.95	4.97	4.96	5.49	5.49	4.55	4.31
F3	1.95	1.03	4.45	4.94	5.80	3.60	2.44	1.80
FC5	3.74	4.54	4.74	4.90	4.60	3.85	3.64	4.42
FC6	3.61	6.59	6.28	9.09	6.89	4.40	3.33	3.01
F4	2.79	1.81	5.85	5.71	5.49	3.80	2.82	1.46
F8	4.32	2.54	7.62	5.92	8.81	4.51	5.30	2.74
AF4	4.38	3.04	6.97	7.57	10.06	11.24	3.92	1.79
T7	4.28	8.22	3.94	4.96	3.86	4.50	1.76	0.97
T8	2.73	2.42	9.72	14.88	8.22	5.75	5.80	10.60
P7	2.53	4.02	3.70	5.13	3.02	3.69	1.26	1.05

จากตารางที่ 4-28 กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงาน
 สัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจ
 ตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7
 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 1.95 ถึง 3.70 μv^2 และ 3.94 ถึง 9.72
 μv^2 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วง
 ความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วย
 คอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5
 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 3.02 ถึง 10.06 μv^2 และ 1.29 ถึง 5.80 μv^2
 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-29 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Alpha ขณะ
ทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์
ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจ
ตนเอง ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF3	เพศ	24.35	1	24.35	1.81	.18
	เขาวนปัญญาทั่วไป	44.01	1	44.01	3.26	.07
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	182.71	1	182.71	13.54**	<.01
F7	เพศ	15.98	1	15.98	.65	.42
	เขาวนปัญญาทั่วไป	2.81	1	2.81	.12	.73
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	34.191	1	34.191	1.40	.24
F3	เพศ	16.75	1	16.75	1.604	.20
	เขาวนปัญญาทั่วไป	3.68	1	3.68	.35	.55
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	172.07	1	172.07	16.48**	<.01
F8	เพศ	23.51	1	23.51	1.35	.24
	เขาวนปัญญาทั่วไป	.19	1	.19	.01	.91
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	231.64	1	231.64	13.33**	<.01
AF4	เพศ	34.87	1	34.87	.71	.40
	เขาวนปัญญาทั่วไป	62.94	1	62.94	1.28	.26
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	381.41	1	381.41	7.77**	<.01
T7	เพศ	33.91	1	33.91	1.19	.27
	เขาวนปัญญาทั่วไป	29.65	1	29.65	1.04	.31
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	15.39	1	15.39	.54	.46
T8	เพศ	12.26	1	12.26	.13	.71
	เขาวนปัญญาทั่วไป	104.47	1	104.47	1.12	.29
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	441.51	1	441.51	4.73*	<.05

ตารางที่ 4-29 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
P7	เพศ	18.80	1	18.80	1.31	.25
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1.738	1	1.738	.12	.72
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	42.82	1	42.82	2.99	.08
P8	เพศ	14.59	1	14.59	.87	.35
	เขาวนปัญญาทั่วไป	13.91	1	13.91	.83	.36
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	178.17	1	178.17	10.59**	<.01

จากตารางที่ 4-29 การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันพบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 11 ความแตกต่างของเขาวนปัญญาทั่วไปไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 12 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC6 F4 F8 AF4 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญ .01 และ T8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 13

ตารางที่ 4-30 ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	เพศชาย (40)				เพศหญิง			
	เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป	
	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
AF3	1.95	1.73	3.56	4.92	4.37	4.79	1.28	0.55
F7	1.56	2.70	3.22	4.65	3.54	5.29	1.27	0.97
F3	1.03	0.79	3.36	4.88	3.43	3.81	1.17	0.82

ตารางที่ 4-30 (ต่อ)

อิเล็กโทรด	เพศชาย (40)				เพศหญิง			
	เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป	
	สูง (n=20)		ต่ำ (n=20)		สูง (n=20)		ต่ำ (n=20)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
FC5	1.77	2.00	3.67	4.90	3.38	4.33	1.52	1.17
FC6	1.12	1.66	4.10	6.34	4.41	4.41	1.65	1.52
F4	1.45	1.24	4.15	5.02	3.15	3.61	1.50	0.79
F8	1.71	1.28	5.44	5.36	5.40	5.08	2.25	1.39
AF4	2.33	2.24	4.41	5.75	4.49	4.86	1.86	0.78
T7	3.19	6.19	3.66	4.95	3.26	4.67	1.21	0.66
T8	1.57	1.66	6.66	10.26	5.23	4.99	3.17	6.67
P7	1.48	2.35	3.21	5.16	2.42	3.75	0.79	0.65
P8	1.26	0.72	3.72	5.33	4.06	4.95	1.21	0.97

จากตารางที่ 4-30 กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 1.03 ถึง 3.19 μV^2 และ 3.21 ถึง 5.44 μV^2 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 2.42 ถึง 5.40 μV^2 และ 0.79 ถึง 3.17 μV^2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-31 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของ นักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF3	เพศ	.11	1	.11	.01	.92
	เขาวนปัญญาทั่วไป	11.06	1	11.06	.83	.35
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	110.85	1	110.85	8.78**	<.01
F7	เพศ	.00	1	.00	8.98**	<.01
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1.80	1	1.80	.12	.72
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	77.08	1	77.08	5.15*	<.05
F3	เพศ	.22	1	.22	.02	.88
	เขาวนปัญญาทั่วไป	.02	1	.02	.00	.96
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	105.45	1	105.45	10.61**	<.01
FC5	เพศ	1.47	1	1.47	.12	.72
	เขาวนปัญญาทั่วไป	.01	1	.01	.00	.97
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	70.78	1	70.78	5.87*	<.05
FC6	เพศ	3.51	1	3.51	.21	.64
	เขาวนปัญญาทั่วไป	.23	1	.23	.01	.90
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	164.70	1	164.70	10.15**	<.01
F4	เพศ	4.46	1	4.46	.44	.50
	เขาวนปัญญาทั่วไป	5.44	1	5.44	.54	.46
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	94.67	1	94.67	9.35**	<.01
F8	เพศ	1.23	1	1.23	.09	.77
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1.67	1	1.67	.12	.73
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	236.12	1	236.12	16.19**	<.01
AF4	เพศ	.786	1	.786	.05	.82
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1.51	1	1.51	.09	.75
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	111.13	1	111.13	7.12**	<.01

ตารางที่ 4-31 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
T7	เพศ	28.37	1	28.37	1.3	.25
	เขาวนปัญญาทั่วไป	12.40	1	12.40	.58	.44
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	31.90	1	31.90	1.50	.22
T8	เพศ	.15	1	.15	.00	.95
	เขาวนปัญญาทั่วไป	46.17	1	46.17	1.04	.31
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	255.61	1	255.61	5.75*	<.05
P7	เพศ	10.93	1	10.93	.93	.33
	เขาวนปัญญาทั่วไป	.04	1	.04	.00	.95
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	56.24	1	56.24	4.81*	<.05
P8	เพศ	.441	1	.441	.03	.85
	เขาวนปัญญาทั่วไป	.76	1	.76	.05*	<.05
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	140.82	1	140.82	10.33**	<.01

จากตารางที่ 4-31 การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันพบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง F7 แต่ความแตกต่างของเขาวนปัญญาทั่วไปผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง P8 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 11 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC6 F4 F8 AF4 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ ที่ตำแหน่ง F7 FC5 T8 และ P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 13

ตารางที่ 4-32 ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไป

อิเล็กโทรด	เพศชาย (40)				เพศหญิง			
	เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป		เขาวนปัญญาทั่วไป	
	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)	สูง (n=20)	ต่ำ (n=20)
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
AF3	3.49	1.78	5.03	4.89	7.62	4.93	3.11	1.59
F7	3.28	4.95	4.97	4.96	5.49	5.49	4.55	4.31
F3	1.95	1.03	4.45	4.94	5.80	3.60	2.44	1.80
FC5	3.74	4.54	4.74	4.90	4.60	3.85	3.64	4.42
FC6	3.61	6.59	6.28	9.09	6.89	4.40	3.33	3.01
F4	2.79	1.81	5.85	5.71	5.49	3.80	2.82	1.46
F8	4.32	2.54	7.62	5.92	8.81	4.51	5.30	2.74
AF4	4.38	3.04	6.97	7.57	10.06	11.24	3.92	1.79
T7	4.28	8.22	3.94	4.96	3.86	4.50	1.76	0.97
T8	2.73	2.42	9.72	14.88	8.22	5.75	5.80	10.60
P7	2.53	4.02	3.70	5.13	3.02	3.69	1.26	1.05
P8	2.49	1.50	4.64	5.28	6.33	5.62	2.51	2.34

จากตารางที่ 4-32 กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 1.95 ถึง 4.38 μV^2 และ 3.70 ถึง 9.72 μV^2 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5

FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 3.02 ถึง 10.06 μV^2 และ 1.26 ถึง 5.80 μV^2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-33 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญา

อิเล็กโทรด	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF3	เพศ	815.74	1	815.74	3.08	.08
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1227.11	1	1227.11	4.63*	<.05
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	373.59	1	373.59	1.41	.23
F7	เพศ	.778	1	.778	.033	.85
	เขาวนปัญญาทั่วไป	25.64	1	25.64	1.09	.30
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	66.48	1	66.48	2.82	.09
F3	เพศ	74.71	1	74.71	1.33	.25
	เขาวนปัญญาทั่วไป	74.94	1	74.94	1.34	.25
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	1.05	1	1.05	.01	.89
FC5	เพศ	1446.44	1	1446.44	5.03*	<.05
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1619.91	1	1619.91	5.63*	<.05
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	800.80	1	800.80	2.78	.09
FC6	เพศ	23.70	1	23.70	1.86	.17
	เขาวนปัญญาทั่วไป	8.97	1	8.97	.70	.40
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	79.86	1	79.86	6.27*	<.05
F4	เพศ	151.36	1	151.36	2.07	.15
	เขาวนปัญญาทั่วไป	105.89	1	105.89	1.44	.23
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	14.06	1	14.06	.19	.66
F8	เพศ	171.25	1	171.25	.97	.32
	เขาวนปัญญาทั่วไป	297.64	1	297.64	1.69	.19
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	.61	1	.61	.004	.96

ตารางที่ 4-33 (ต่อ)

อิเล็กทรอนิกส์	ตัวแปรที่ศึกษา	SS	df	MS	F	p
AF4	เพศ	1228.45	1	1228.45	5.23*	<.05
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1534.66	1	1534.66	6.54*	<.05
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	787.07	1	787.07	3.35	.07
T7	เพศ	2265.15	1	2265.15	7.18**	<.01
	เขาวนปัญญาทั่วไป	2283.06	1	2283.06	7.24**	<.01
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	1371.74	1	1371.74	4.35*	<.05
T8	เพศ	49.45	1	49.45	.78	.37
	เขาวนปัญญาทั่วไป	108.20	1	108.20	1.72	.19
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	27.68	1	27.68	.44	.50
P7	เพศ	1558.84	1	1558.84	4.97*	<.05
	เขาวนปัญญาทั่วไป	1530.90	1	1530.90	4.89*	<.05
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	905.05	1	905.05	2.89	.09
P8	เพศ	1.91	1	1.91	.00	.96
	เขาวนปัญญาทั่วไป	11.16	1	11.16	.01	.91
	เพศ*เขาวนปัญญาทั่วไป	14.87.29	1	14.87.29	1.62	.20

จากตารางที่ 4-33 การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันพบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง FC5 AF4 T7 P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 11 ความแตกต่างของเขาวนปัญญาทั่วไปมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง T7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ที่จุด AF3 FC5 และ P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 11 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง FC6 T7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 13

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) สร้างแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner และ 3) ศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้น โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวรรณปัญญาจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง และระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชัน เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองหลังการใช้แอปพลิเคชันจำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป และทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนวัดด่านช้าง และโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อน ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 80 คน กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนด และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 20 คน ต่อกลุ่มที่ศึกษา ซึ่งในการศึกษานี้ประกอบด้วยกลุ่มทดลองจำนวน 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูง 2) กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่ำ 3) กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูง และ 4) กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่ำ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial Pretest and Posttest Design (Between Subjects) ตัวแปรตาม คือ เขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ตัวแปรอิสระได้แก่ เพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ ประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสำรวจความถนัดมือขวา แบบวัดสายตาระยะใกล้ แบบประเมินตาบอดสี และ แบบวัดเขาวรรณปัญญาทั่วไป Standard Progressive Matrices Sets A, B, C, & E ของ Raven 2). เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวรรณปัญญาของนักเรียนประถมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตาม ได้แก่ 1) แบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองมีลักษณะเป็นแบบรายงานตนเอง ชนิดกระดาษดินสอ 2) แบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และ 3) เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าชนิดพกพา Emotiv Epoc+ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยความถี่ ค่าร้อยละ การทดสอบที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two way Analysis of Variance)

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาของนักเรียนประถมศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจากการตีความความหมายของเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในทฤษฎีหุปัญญาของ Gardner และโดยใช้แนวคิดของ Armstrong (2018) และ Shearer (2013) มีลักษณะเป็น Desktop Application ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสม โดยจำนวน 3 คน ซึ่งประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมฝึกจดจ่อ (Attention Training) กิจกรรมโอกาสในการเลือก (Choice Time) กิจกรรมฝึกการควบคุมอารมณ์ (Emotional Regulation) กิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา (Problem-Solving) กิจกรรมฝึกตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Session) และกิจกรรมสะท้อนคิด (Self-reflection) แบ่งออกเป็น 12 ระดับ แต่ละระดับมีการสรุปผลของการฝึกกิจกรรม ความยาวในการใช้แอปพลิเคชันระดับละ 30 นาที

ผลการประเมินแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเห็นว่าแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด สำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง และผลการนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่า นักเรียนมีความเข้าใจ สามารถปฏิบัติตามแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองได้อย่างดี และมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองในระดับมาก

2. ผลการพัฒนาแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง แบบวัดมี 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองมีลักษณะเป็นแบบรายงานตนเอง ชนิดกระดาษดินสอ แบบมาตราประมาณค่า 4 ระดับ มีค่า CVI ทั้งฉบับเท่ากับ 0.99 ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.89 จำนวน 44 ข้อคำถาม 2) แบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แบบวัด Flanker Task ของ Dennis, and Chen (2009) ประกอบด้วย กิจกรรมมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การชี้แจง 2) การทดลองฝึกปฏิบัติ จำนวน 16 ข้อ และ 3) การปฏิบัติจริง จำนวน 32 ข้อ มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

3. ผลการนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง เป็นจำนวน 12 ครั้ง ปรากฏว่า

3.1 กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

3.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจ ตนเองระหว่างเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไปหลังการใช้แอปพลิเคชัน ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่าง เพศมีผลต่อคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

3.3 ผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ ปรากฏว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวรรณปัญญา ทั่วไปต่อคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

4. ผลการนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จัก และเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป ปรากฏว่า

4.1 กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

4.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัด เขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไปหลังการใช้แอปพลิเคชัน ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องจากแบบวัดหลังใช้ แอปพลิเคชัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 5

4.3 กลุ่มอย่างที่มีเขาวรรณปัญญาทั่วไปสูงและเขาวรรณปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยคะแนน ความถูกต้องจากแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้อง กับสมมติฐานข้อที่ 8

4.4 ผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ ยังปรากฏว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและเขาวรรณ ปัญญาทั่วไปต่อค่าเฉลี่ยความถูกต้องจากแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการ วิจัยข้อที่ 12

5. ผลการนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจ ตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึก การรู้จักและเข้าใจตนเอง จำแนกตามเพศและเขาวรรณปัญญาทั่วไป ปรากฏว่า

5.1 กลุ่มตัวอย่างใช้ระยะเวลาตอบสนอง ขณะทำแบบวัดเขาวรรณปัญญาด้านการรู้จัก และเข้าใจตนเองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง เร็วกว่าก่อนการทดลอง อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองระหว่างเพศและเขาวนปัญญาทั่วไปหลังการใช้แอปพลิเคชัน ปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 9

5.3 กลุ่มอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกัน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 9

5.4 ผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ ปรากฏว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและเขาวนปัญญาทั่วไปต่อค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 12

6. ผลการนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองที่พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงคลื่นไฟฟ้าสมอง ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์

6.1 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC5 F4 F8 AF4 P7 P8 และตำแหน่ง T7 T8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 AF4 และ T7 และที่ตำแหน่ง P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.2 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง F7 F3 FC5 FC6 F8 AF4 T7 FC6 P7 และที่ตำแหน่ง P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ตำแหน่ง F7 F3 FC5 F8 AF4 T7 และในตำแหน่งที่ FC6 P7 P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.3 กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้

ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ที่ตำแหน่ง AF4 และที่ตำแหน่ง T7 P8 AF3 F3 FC5 F4 และ P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.8 กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองไม่แตกต่างกับก่อนใช้ในทุกตำแหน่ง กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำมีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ที่ตำแหน่ง F3 FC5 F4 AF4

6.9 กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 5.52 ถึง $28.35 \mu\text{V}^2$ และ 5.39 ถึง $24.25 \mu\text{V}^2$ ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Theta ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 4.04 ถึง $26.80 \mu\text{V}^2$ และ 3.87 ถึง $25.63 \mu\text{V}^2$ ตามลำดับ

6.10 การเปรียบเทียบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Theta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชัน พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 10 ความแตกต่างของเขาวนปัญญาทั่วไปไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 11 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง F3 F4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 13

6.11 กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 1.95 ถึง $4.38 \mu\text{V}^2$ และ 3.94 ถึง $9.72 \mu\text{V}^2$ ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณ์ของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชันที่ตำแหน่ง AF3 F7

F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง-3.02 ถึง 10.06 μV^2 และ 1.26 ถึง 5.80 μV^2 ตามลำดับ

6.12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Alpha ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจ พบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 10 ความแตกต่างของเขาวนปัญญาทั่วไปไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 11 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC6 F4 F8 AF4 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญ .01 และ T8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 13

6.13 กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 1.03 ถึง 3.19 μV^2 และ 3.21 ถึง 6.66 μV^2 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและเขาวนปัญญาทั่วไปต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Lower Beta ขณะทำแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชันที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 2.42 ถึง 5.40 μV^2 และ 0.79 ถึง 3.17 μV^2 ตามลำดับ

6.14 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Lower Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจพบว่า ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 10 ความแตกต่างของเขาวนปัญญาทั่วไปผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง P8 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 11 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง AF3 F3 FC6 F4 F8 AF4 และ P8 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ F7 FC5 T8 P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 13

6.15 กลุ่มตัวอย่างเพศชายเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 1.95 ถึง 4.38 μV^2

และ 3.70 ถึง 9.72 μV^2 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและต่ำ มีค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้าสมอง Higher Beta ขณะทำแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา หลังการใช้แอปพลิเคชัน ที่ตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 อยู่ระหว่าง 3.02 ถึง 10.06 μV^2 และ 1.26 ถึง 5.80 μV^2 ตามลำดับ

6.16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสมบูรณของช่วงความถี่คลื่นไฟฟ้า Higher Beta ขณะทำแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจ พบว่า ความแตกต่างทางเพศมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง FC5 AF4 T7 P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 10 ความแตกต่างของเขาวนปัญญาทั่วไปมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตำแหน่ง T7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ที่จุด AF3 FC5 AF4 และ P7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 11 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับเขาวนปัญญาทั่วไปต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ตำแหน่ง FC6 T7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 13

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาและศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันสามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

ผลการวิจัยในกลุ่มทดลองหลังใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัดชนิดกระดาษดินสอ จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป มีค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจในตนเองสูงกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชัน และเมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ยความถูกต้องจากแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์ก็มีผลในกลุ่มทดลอง จำแนกตามเพศและเขาวนปัญญาทั่วไป สูงกว่าก่อนใช้แอปพลิเคชันเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีองค์ประกอบในการฝึกทั้ง 6 กิจกรรม ได้แก่ ได้แก่ กิจกรรมฝึกจดจ่อ (Attention Training) กิจกรรมช่วงเวลาในการเลือก (Choice Time) กิจกรรมฝึกการควบคุมอารมณ์ (Emotional Regulation) กิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา (Problem Solving) กิจกรรมฝึกตั้งเป้าหมาย (Goal-setting Session) และกิจกรรมสะท้อนคิด (Self-reflection) ที่สามารถเพิ่มทักษะที่เป็นความสามารถในเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Armstrong ที่กล่าวว่า การพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง สามารถทำได้โดยฝึกให้ผู้เรียนได้มีช่วงเวลาไตร่ตรอง ช่วงเวลาการเลือก การเรียนที่มีความรู้สึก ให้ทำโครงการเดี่ยว มีพื้นที่ส่วนตัว การตั้งเป้าหมายระยะสั้นระยะยาว การวางแผนชีวิต

การเขียนบรรยายความรู้สึก การเล่าเรื่อง บันทึกประจำวัน ฝึกการสะท้อนคิด การฝึกสติ สมาธิ การอยู่กับตนเอง Armstrong (2018, p. 61); McKenzie (2012, p. 28) สอดคล้องกับการวิจัยของ Kim and Ham (2016) ที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาและการเล่าเรื่อง (Storytelling) ในวิชาการคิดและการแสดงออก กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัย Hanseo University ที่ต้องปรับตัวกับปัญหาต่าง ๆ ในการเริ่มเรียนมหาวิทยาลัยโดยฝึกให้นักศึกษาได้ค้นพบหนทางของตนเองผ่านการคิด การสำรวจตนเอง (Self-exploration) ด้วยการเล่าเรื่อง การสะท้อนคิดด้วยตนเอง (Self-reflection) เพื่อสร้างการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง คือ การเขียนจดหมายถึงตนเองอย่างอบอุ่น สร้างแรงบันดาลใจให้ตนขยันเรียน นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาซึ่งเป็นวัยที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ โดยเฉพาะอายุ 10-11 ปี ที่มีการเพิ่มขึ้นของเนื้อสมองสีขาว (White matter) ในสมองส่วนหน้ากลีบหน้า (PFC) มากที่สุด และมีเซลล์ประสาทเพิ่มขึ้นอย่างมากจึงสามารถเรียนรู้ ฝึกฝนสิ่งต่าง ๆ ได้ดี Gur and Gur (2016) เขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง ประกอบด้วย ความสามารถในการตระหนักรู้ในตนเอง การจัดระเบียบและควบคุมตนเอง การนำตนเอง ซึ่ง Gardner (2006, p. 8) ได้กล่าวว่ามีลักษณะที่คล้ายกับความฉลาดทางอารมณ์ของ Goleman ซึ่งเป็นทักษะที่รู้และเข้าใจอารมณ์ของตนเอง การควบคุมอารมณ์ การใช้ความรู้เกี่ยวกับอารมณ์ในการแก้ไขปัญหาลักษณะต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าเป็นทักษะที่อยู่ภายในและเป็นนามธรรม ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีในรูปแบบของแอปพลิเคชันฝึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Desktop Application) ทำให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการกระตุ้นความสนใจ ย่นระยะเวลาในการเรียนรู้ มีแรงจูงใจจึงทำให้การฝึกฝนและเรียนรู้เป็นสิ่งที่ย่อยต่อการเข้าใจและนำมาปฏิบัติในชีวิตจริงได้ จึงทำให้เมื่อทำแบบวัดเขาวงกตปัญญาชนิดกระดาษดินสอ ซึ่งเป็นการรายงานตนเองจึงให้คะแนนตนเองในระดับสูงขึ้น

1. ด้านพฤติกรรม

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเขาวงกตปัญญาจากแบบวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองชนิดกระดาษดินสอ และค่าเฉลี่ยความถูกต้องจากแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ปรากฏอย่างชัดเจนว่า ทั้งกลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิง รวมถึงกลุ่มที่มีเขาวงกตปัญญาทั่วไปสูงและเขาวงกตปัญญาทั่วไปต่ำ มีคะแนนเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจากแบบวัด หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนใช้ทั้งสิ้น ความแตกต่างระหว่างเพศ และเขาวงกตปัญญาทั่วไป ไม่มีผลต่อการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง สามารถใช้ได้และส่งผลให้คะแนนเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน ซึ่งแตกต่างจาก Habeeb and Fatema (2016) ที่วิจัยเรื่องผลของการศึกษามิติของเขาวงกตปัญญา การตระหนักรู้ในด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์ ในเมือง Aurangbad ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง มี

ข้อเสนอแนะให้ฝึกฝนชาวน์อารมณ์ด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองตั้งแต่วัยเยาว์เพราะเป็นประโยชน์ในการใช้ชีวิตต่อไป แต่ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับ Emmiyati et al. (2014) ที่ได้วิจัยเรื่องลักษณะปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศอินโดนีเซีย ผลปรากฏว่านักเรียนชายมีเขาวนปัญหาทั่วไปในระดับสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง เมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ยความถูกต้องจากแบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีเขาวนปัญหาทั่วไปต่างกันมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องแตกต่างกัน เนื่องจากผู้ที่มีเขาวนปัญหาทั่วไปไปสูงมีความตั้งใจสูงในการควบคุมความสนใจไปยังสิ่งเร้า จนทำให้สามารถเลือกสิ่งสำคัญได้ดีกว่าผู้ที่มีเขาวนปัญหาทั่วไปต่ำ

2. ด้านคลื่นไฟฟ้าสมอง

ผลการวิจัยปรากฏชัดว่า คลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างก่อนกับหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในเพศชายและเพศหญิง รวมทั้งในนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีเขาวนปัญหาทั่วไปสูงและเขาวนปัญหาทั่วไปต่ำ ในตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Shearer (2017) ที่ได้ศึกษาการทำงานของสมองเกี่ยวกับเขาวนปัญหาแต่ละด้านของ Gardner โดยเป็นการทบทวนสังเคราะห์งานวิจัยจำนวน 318 เรื่อง ที่เกี่ยวกับเขาวนปัญหาแต่ละด้านจากการวัดคลื่นไฟฟ้าและภาพถ่ายสมอง ผลการศึกษาปรากฏว่าเขาวนปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีการทำงานของสมองส่วน Frontal Cortex บริเวณ PFC ในส่วน Cingulate Cortex บริเวณ ACC ในส่วน Temporal Cortex บริเวณ Medial Temporal Lobe, Anterior Temporal Lobe, Amygdala ในส่วน Parietal Cortex บริเวณ Medial Parietal Cortex, Inferior Parietal Cortex ในส่วน Subcortical บริเวณ Basal Ganglia Brainstem ทั้งนี้เนื่องจากเขาวนปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองเกี่ยวข้องกับการตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) การควบคุมตนเอง (Self-regulation) การบริหารจัดการขั้นสูง (Executive Function) การบริหารความสัมพันธ์กับผู้อื่น (Self-other management) และยังสอดคล้องกับงานวิจัย Lin and Callahan (2018) ที่ศึกษาาระบบประสาทวิทยาเกี่ยวกับจิตใจเกี่ยวกับตนเอง ที่พบการทำงานของสมองในส่วน Orbitomedial Prefrontal Cortex (OMPFC) เมื่อนึกสร้างสิ่งที่เกี่ยวกับตนเอง Anterior Cingulate Cortex (ACC) มีการทำงานเมื่อรู้สึกเร้าที่เกี่ยวกับตนเอง และสมองส่วน Medial Prefrontal Cortex (MPFC) ทำงานเมื่อคิดเกี่ยวกับการประเมินตนเอง (Self-evaluation) สมองส่วน Posterior Cingulate Cortex (PCC: BA23, BA31) ทำงานเมื่อคิดถึงตนเองในประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดเกี่ยวข้องกับการคิดถึงตนเองไม่ว่าจะเป็นการคิดถึงอดีต การวางแผนในอนาคต ความเชื่อใจตนเอง Qin and Northoff (2011); Buckner et al. (2008); Murray et al. (2015) หรือการใคร่ครวญตนเอง (Self-reflection) ในขณะที่พักจอต้อยู่กับตนเอง Whitfield-Gabrieli and Ford

(2012) และในส่วน Dorsomedial Medial Prefrontal Cortex (DMPFC) (BA10, BA9) จะมีการทำงานในสมองซีกซ้ายมากกว่าสมองซีกขวา (Esslen et al., 2008)

ผลการวิจัยปรากฏว่าในตำแหน่ง AF3 F7 F3 FC5 FC6 F4 F8 AF4 T7 T8 P7 และ P8 มีคลื่น Theta และ Alpha ที่เพิ่มขึ้นหลังการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Khushaba et al. (2012) ได้ศึกษาเรื่อง สมองกับความชอบ: การศึกษาค้นไฟฟ้าสมอง เพื่อศึกษารูปแบบการตัดสินใจ กระบวนการคิดภายใน การตอบสนองเกี่ยวกับการเลือกวัตถุ การกระทำในสิ่งที่ชอบและไม่ชอบ ผ่านการทำกิจกรรม Eye-tracking (Tobi X60 eye tracking) และวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดเคลื่อนที่ Emotiv EEG Headset รุ่น EPOC ผลการวิจัยพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงคลื่นเกิดขึ้นที่ตำแหน่งสมองส่วนหน้า ที่จุด F3, F4 สมองส่วนบน ที่ตำแหน่ง P7, P8 สมอง พบคลื่น Theta จากน้อยและมากขึ้นเมื่อทำกิจกรรมจากสมองส่วนหน้า (Frontal) ส่วนบน (Parietal) โดยพบคลื่น Alpha บริเวณสมองส่วนหน้า (Frontal) และส่วนบน (Parietal) นอกจากนี้ยังพบคลื่น Beta ที่สมองส่วนท้ายทอย และส่วนขมับ (Temporal) เมื่อคิดถึงสิ่งที่ชอบของตนเอง นอกจากนี้ยังมีหลักฐานจากงานวิจัยของ Alessandri and Caprara (2015) ที่ศึกษาค้นไฟฟ้าสมอง Alpha และบุคลิกภาพเชิงบวก จากนักศึกษาปริญญาตรีผู้หญิง โดยให้ทำกิจกรรมตอบสนองกับประโยคที่เกี่ยวกับการคิดที่ตรงกับบุคลิกของตนเอง การอธิบายลักษณะและความชอบ ทัศนคติของตน พบว่าการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) และการพึงพอใจในชีวิตตนเอง ทำให้เกิดคลื่น Alpha ที่บริเวณ Posterior Cingulate (BA 23 และ BA 31 ในสมองซีกขวา และ Precuneus BA7 ในสมองส่วนบน Parietal Lobe โดยยังพบคลื่น Alpha ที่เกี่ยวข้องกับการคิดบวกบริเวณสมองส่วนหน้าด้านซ้ายมากกว่า Variale and D'Antuono (2010) และมีพลังสูงในบริเวณ Left Superior Frontal Gyrus (BA10) เมื่อทำงานเกี่ยวกับการเห็นคุณค่าในตนเองซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการมีเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง Armstrong (2018, p. 3) ซึ่งผลการวิจัยพบว่าหลังการทดลองทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีเขาวนปัญญาทั่วไปสูงและไอคิวต่ำมีพลังงาน Spectral Power ของคลื่น Alpha ไม่ต่างกันหมายถึงมีระดับสูงกว่าก่อนการทดลองเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บุคลากรทางการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเองไปใช้ในการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมสู่การมีเป้าหมายในการเรียนและการใช้ชีวิตในอนาคต

2. มหาวิทยาลัย วิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาทางด้านประสาทวิทยาศาสตร์ สามารถนำข้อมูลผลการวิจัย ไปประกอบการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ อบรม สัมมนาประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรับรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

3. บุคลากรทางการแพทย์ สามารถนำผลการวิจัยทั้งในส่วนของพลังงานสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองเกี่ยวกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองไปกระตุ้นผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา ควรมีการพัฒนาเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองในผู้เรียนระดับการศึกษาอื่น ๆ เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายเพื่อเป็นการนำไปสู่เป้าหมายในอนาคตที่ดี และเพื่อเปรียบเทียบเขาวนปัญญาด้านนี้ของบุคคลในกลุ่มที่ต่างไป

2. การวิจัยนี้ในส่วนของการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง ในแต่ละอิเล็กโทรด และใช้เครื่องวัดคลื่นสมองชนิดเคลื่อนที่ Emotiv Epoc ควรศึกษาวิธีการวิเคราะห์ด้วยวิธีอื่น เพื่อหาความแตกต่างและความเหมาะสม อาจนำเสนอในรูปแบบอื่นที่ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น รูปภาพ

3. ในการวัดคลื่นสมองไฟฟ้าในสถานที่จริงโดยใช้เครื่องวัดคลื่นสมองชนิดเคลื่อนที่ Emotiv Epoc มีความสะดวกและลดการตื่นเต้นความกลัวเครื่องมือในห้องปฏิบัติการของผู้ร่วมวิจัย ซึ่งเป็นเด็กประถมศึกษา แต่ควรคำนึงถึงความปลอดภัย ความสะอาด และจัดเตรียมห้องวัดคลื่นสมองที่เงียบสงบ ไม่มีสัญญาณไฟฟ้าอื่นรบกวน เป็นสถานที่เดิมทุกครั้ง

4. แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีลักษณะเป็น Desktop Application ที่ติดตั้งในคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและชนิดพกพา (Notebook) หากเป็นลักษณะแอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือจะมีความสะดวกในการฝึกมากขึ้น และอาจเพิ่มระยะเวลาในการฝึกเพื่อศึกษาความแตกต่างของระยะเวลาในการฝึกที่สามารถเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองได้ดีขึ้น

บรรณานุกรม

- กุลยา ต้นติผลาชีวะ. (2560). *พลังสุขภาพสมอง* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: เพชรประกาย.
- คาร์ลา ฮันนาฟอร์ด. (2550). *ขยับกายขยายสมองทำไมการเรียนรู้ถึงไม่ได้อยู่แต่ในหัว*. แปลจาก Moving to expand the brain: Why learning to wood can only be found in the head. โดย นพดล จำปา. กรุงเทพฯ: ชวิญข้าว.
- จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์. (2556). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: วี. พรีน จำกัด.
- ธัญญภัทร์ ศิรชันราโรจน์. (2559). *จิตวิทยากับการพัฒนาตน* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลพรรณ จุฑาทักดีกุล. (2559). *การพัฒนาและหาค่าเกณฑ์มาตรฐานเครื่องมือประเมินการคิดเชิงบริหารในเด็กปฐมวัย* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยประสาทวิทยาศาสตร์ สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปรีดีฤทัย เหล่าพูนพัฒน์. (2560). *Emotional Intelligence จิกซอว์ชิ้นสำคัญของผู้นำในดวงใจ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). สมุทรปราการ: พูนทรัพย์การพิมพ์.
- เพ็ญแข ประจันปัจจนิก. (2560). *สมองของเรา: สมองจะเสื่อมลงไหมเมื่อตอนแก่* เอกสารชุด: *จิตวิทยาผู้สูงอายุ เล่มที่ 1* (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี: วิชั่นพีเพรส.
- เยาวพา เตชะคุปต์. (2553). การพัฒนารูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้สำหรับการจัดการศึกษาในบริบทของสังคมไทย. *วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา*, 2(1), 133-145.
- วนิษา เรช. (2550). *อัจฉริยะสร้างได้*. กรุงเทพฯ: ไทยยูเนี่ยนกราฟฟิกส์.
- สมภพ เรื่องตระกูล. (2553). *พจนานุกรมคำศัพท์จิตเวชศาสตร์และจิตวิทยา* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- สมาน อัครภูมิ. (2557). Book Review "Search Inside Yourself: Unexpected Path to Achieving Success, Happiness (and World Peace) by Chade-Meng Tan. *วารสารบริหารการศึกษาบัวบัณฑิต*, 15(1).
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *แผนการจัดกิจกรรมแนะแนวตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *แนวทางการจัดค่ายเสริมสร้างทักษะชีวิตเด็กไทย "ปัญหาหยุดยั้งด้วยพลังเด็กและเยาวชน"*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). *การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2583*. เข้าถึงได้จาก www.nesdb.go.th.
- ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. (2550). *ภาวะผู้นำของผู้บริหารมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- Aghaei, H., Jafari, S. S., & Memari, M. (2015). Investigating the Relationship Between Intrapersonal Intelligence of EFL Learners and Their Critical Thinking. *RALS, 9*(Special Issue), 18-25.
- Anderman, E. M., Gray, D. L., & Chang, Y. (2010). Motivation and Classroom Learning. In Reynolds, W. M., Miller, G. E., & Weiner, I. B. (Ed.), *Handbook of Psychology, 2*, 514.
- Anderson, R., Thier, M., & Pitts, C. (2017). Interpersonal and intrapersonal skill assessment alternatives: Self-reports, situational-judgment tests, and discrete-choice experiments. *Learning and Individual Differences, 53*(1), 47-60.
- Armstrong, T. (2018). *Multiple Intelligences In The Classroom* (4th ed.). Alexandria, Virginia: ASCD.
- Ashton, M. C. (2018). Chapter 10 - Mental Ability. In M. C. Ashton (Ed.), *Individual Differences and Personality* (2th ed.). (pp. 229-281). San Diego: Academic Press.
- Azid, H. N., & Yaacob, A. (2016). Enriching Orphans' Potentials Interpersonal and Intrapersonal Intelligence Enrichment Activities. *International Journal of Instruction, 9*(1), 17-32.
- Barbey, A. K. (2018). Network Neuroscience Theory of Human Intelligence. *Trends in Cognitive Sciences, 22*(1), 8-20.
- Baxter, J. A. (2012). Who am I and what keeps me going? Profiling the distance learning student in higher education. *2012, 13*(4), 23.
- Bazanava, O. M., & Vernon, D. (2014). Interpreting EEG alpha activity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 44*, 94-110.
- Behjat, F. (2012). Interpersonal and intrapersonal intelligences: Do they really work in foreign-language learning?. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 32*(1), 351-355.
- Bellanca, J. A. (2009). *200+ Active Learning Strategies and Projects for Engaging Students' Multiple Intelligences*. California: Corwin Press.

- Berman, A. E., & Stevens, L. (2015). EEG manifestations of nondual experiences in meditators. *Consciousness and Cognition, 3*(1), 1-11.
- Brydges, C. R., Reid, C. L., Campbell, C., French, N., & Anderson, M. (2018). Executive functioning (fully) and processing speed (mostly) mediate intelligence deficits in children born very preterm. *Intelligence, 68*, 101-108.
doi:<http://doi.org/10.1016/j.intell.2018.03.013>
- Burger, M. (2011). Teaching Intrapersonal Intelligence as a Lawyering Skill: Introducing Values Systems into the Environmental Law Syllabus. *Pace Environment Law Review Online Companion, 2*(1), 1-21.
- Butler, R. M., Boden, M. T., Olino, T. M., Morrison, A. S., Goldin, P. R., Gross, J. J., & Heimberg, R. G. (2018). Emotional clarity and attention to emotions in cognitive behavioral group therapy and mindfulness-based stress reduction for social anxiety disorder. *Journal of Anxiety Disorders, 55*, 31-38.
- Byard, C. L., & McAtee, M. (2000). *Applying Multiple Intelligences in the Classroom*: MidAmerica Nazarene University.
- Cherry, K. (2018). *Gardner's Theory of Multiple Intelligences*. Retrieved from <http://www.verywellmind.com/gardners-theory-of-multiple-intelligences-2795161?>
- Council, N. R. (2011). *Assessing 21st Century Skills: Summary of a Workshop*. Washington, D. C.: The National Academies Press.
- D' Argembeau, A., Ruby, P., Collette, F., Degueldre, C., Balteau, E., Luxen, A., Maquet, P., & Salmon, E. (2007). Distinct Regions of the Medial Prefrontal Cortex Are Associated with Self-referential Processing and Perspective Taking. *Massachusetts Institute of Technology, 19*(6), 935-944.
- Davis, K., Chritodoulou, J., Seider, S., Gardner, H. (2011). *Cambridge Handbook of Intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Deary, I. J., Penke, L., & Johnson, W. (2010). The neuroscience of human intelligence differences. *Nature Reviews Neuroscience, 11*, 201-211.doi:10.1038/nrn2793
- Dennis, A., Malone, M., & Chen, (2009). Emotional Face Processing and Emotion Regulation in Children: An ERP Study. *Developmental Neuropsychology, 34*(1), 85-102.

- Demarin, V., Morovic, S., & Bene, R. (2013). Neuroplasticity. *Periodicum Biologorum*, 116(2), 209-211.
- De Witte, S., Klooster, D., Dedoncker, J., Duprat, R., Remue, J., & Baeken, C. (2018). Left prefrontal neuronavigated electrode localization in tDCS: 10–20 EEG system versus MRI-guided neuronavigation. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 274, 1-6. doi:<https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2018.02.001>
- Díaz-Posada, L.-E., Varela-Londoño, S.-P., & Rodríguez-Burgos, L.-P. (2017). Multiple Intelligences and Curriculum Implementation: Progress, Trends and Opportunities. *Revista de Psicodidáctica (English ed.)*, 22(1), 69-83.
- Djuwita, W., & Jamaris, M. (2017). Improving Teachers' Effectiveness in developing 5-6 Years old Children's Multiple Intelligences based on Holistic Integretive Instrutlional Approach. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, 5(1), 500-505.
- Edmonds, A. W., & Kennedy, D. T. (2017). *An Applied Guide to Research Designs Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods* (2nd ed.). Los Angeles: SAGE ol Publication.
- Ellen, M. G. (2011). Intrapersonal Intelligence Strategies in the Developmental Writing Classroom. *Inquiry*, 16(1), 95-105.
- Elnas, S., & Zargham, G. (2011). On the relationship between multiple Intelligences and self-actualization among Iranian EFL learners. *International Journal of Research Studies in Language Learning*, 7(3), 1-14.
- EM Anderman, C. M. (2010). *Middle school transitions and adolescent development*. New York: Routledge.
- Emert, S. E., Tutek, J., & Lichstein, K. L. (2017). Associations between sleep disturbances, personality, and trait emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, 107, 195-200.
- Emmiyati, N., Rasyid, M. A., Rahman, M. A., Arsyad, A., & Dirawan, G. D. (2014). Multiple Intelligences Profiles of Junior Secondary School Students in Indonesia. *International Education Studies*, 7(11), 103-110.

- Faye, S., & Hooper, J. (2018). Emotional strength: A response type, response disposition and organizing principle for emotion experience. *New Ideas in Psychology, 50*, 6-20.
- Folgueiras, P., & Palou, B. (2018). An exploratory study of aspirations for change and their effect on purpose among Catalan university students. *Journal of Moral Education, 47*(2), 186-200.
- Gangadevi, S., & Ravi. (2014). Multiple Intelligence Based Curriculum to Enhance Inclusive Education to Bring out Human Potential. *International Journal of Advanced Research, 2*(8), 619-626.
- Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Multiple Intelligence Go to School: Educational Implications of the Theory of Multiple Intelligences. *Educational Researcher, 18*(8), 4-10.
- Gardner, H. (2004). *Changing minds: The art and science of changing our own and other peoples minds*. New York: Harvard Business School Publishing.
- Gardner, H. (2006). *Multiple Intelligences New Horizons*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (2011). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences* (3rd ed.). New York: Basic Books.
- Giedd, N., J. (2017). The Amazing Teen Brain. *Scientific American, 312*(6), 32-37.
- Gunduz, N., & Ozcan, D. (2016). The Development of Multiple Intelligence with Storytelling. *Int J Edu Sci, 15*(1), 242-251.
- Gur, E. R., & Gur, C. R (2016). Sex differences in brain and behavior in adolescence: Findings from the Philadelphia Neurodevelopmental Cohort. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 70*(1), 159-170.
- Habeeb, T. K., & Fatema, M. (2016). Effect of intrapersonal and interpersonal awareness dimensions of emotional intelligence on stress management of adolescents. *International Journal of Applied Research, 2*(10), 589-592.
- Ham, J. H. (2013). *Multiple Intelligences CONCERT*. Korea: Hanseo University Press.
- Huisman, S., Mulder, P., Kuijk, J., Kerstholt, M., van Eeghen, A., Leenders, A., van Balkom, I., Oliver, C., Piening, S., & Hennekam, R. (2018). Self-injurious behavior. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 84*, 483-491.

- Jaušovec, N., & Pahor, A. (2017). Chapter 3 - Raising Intelligence by Means of Behavioral Training. In N. Jaušovec & A. Pahor (Eds.), *Increasing Intelligence* (pp. 101-173). San Diego: Academic Press.
- John, K., & R., W. J. (2011). The Effect of Expected Income on Individual Migration Decisions. *Econometrica*, *79*(1), 211-251.
- Jung, J.-H., & Chang, D.-R. (2017). Types of creativity-Fostering multiple intelligences in design convergence talents. *Thinking Skills and Creativity*, *23*, 101-111.
- Kam, J. W. Y., Solbakk, A.-K., Endestad, T., Meling, T. R., & Knight, R. T. (2018). Lateral prefrontal cortex lesion impairs regulation of internally and externally directed attention. *NeuroImage*, *175*, 91-99.
- Kenett, Y. N., Medaglia, J. D., Beaty, R. E., Chen, Q., Betzel, R. F., Thompson-Schill, S. L., & Qiu, J. (2018). Driving the brain towards creativity and intelligence: A network control theory analysis. *Neuropsychologia* *14*(1), 43-50.
- Khushaba, N. R., Greenacre, L., Kodagoda, S., Louviere, J., & Burke, S. (2016). Chioce modeling and the brain: A study on Electroencephalogram (EEG) of preferences. *Expert Systems with Applications*, *39*(1), 12378-12388.
- Kim, Y. H., & Ham, J. H. (2016). A Study on Ways to Connect Multiple Intelligence Theory and 'Thinking and Expression' Course. *Asia-Pacific Journal of Educational Management Research*. *1*(13), 81-86.
- Kolb, B. (2018). Brain Plasticity and Experience. *The Neurobiology of Brain and Behavioral Development* (pp. 341-389). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-804036-2.00013-3>
- Kopera, M., Trucco, E. M., Jakubczyk, A., Suszek, H., Michalska, A., Majewska, A., Wojnar, M. (2018). Interpersonal and intrapersonal emotional processes in individuals treated for alcohol use disorder and non-addicted healthy individuals. *Addictive Behaviors*, *79*, 8-13.
- Kovac, S., Speckmann, E.-J., & Gorji, A. (2018). Uncensored EEG: The role of DC potentials in neurobiology of the brain. *Progress in Neurobiology*.

- Le Merre, P., Esmaili, V., Charrière, E., Galan, K., Salin, P.-A., Petersen, C. C. H., & Crochet, S. (2018). Reward-Based Learning Drives Rapid Sensory Signals in Medial Prefrontal Cortex and Dorsal Hippocampus Necessary for Goal-Directed Behavior. *Neuron*, *97*(1), 83-91.
- Li, Q., Zhang, T., Wang, B., & Wang, N. (2013). Effects of RPG on Middle School Players' Intrapersonal Intelligence. *Transactions on Edutainment*, *6*(1), 160-175.
- Linver, M. R., Urban, J. B., MacDonnell, M., Roberts, E. D., Quinn, J., Samtani, S., Doubledee, R., Gama, L., & Morgan, D. (2018). Mixed Methods in Youth Purpose: An Examination of Adolescent Self-Regulation and Purpose. *Research in Human Development*, *15*(1), 118-138.
- Lowe, C. J., Manocchio, F., Safati, A. B., & Hall, P. A. (2018). The effects of theta burst stimulation (TBS) targeting the prefrontal cortex on executive functioning: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychologia*, *111*, 344-359.
- Lunenburg, F. C., & Lunenburg, M. R. (2014). Applying Multiple intelligences in the Classroom: A Fresh Look at Teaching Writing. *International Journal of Scholarly Academic Intellectual Diversity*, *16*(1), 1-14.
- Macnamara, J. (2016). Multiple intelligences and minds as attributes to reconfigure PR-A critical analysis. *Public Relations Review*, *42*(2), 249-257.
- Mahmoud, H. W. (2009). Commentary: The Role of Feeling in Intrapersonal and Interpersonal Ethnic Identities. *Culture & Psychology*, *15*(2), 284-292.
- Mayer, J. D., Caruso, D. R., Panter, A. T., & Salovey, P. (2012). The growing significance of hot intelligences. *American Psychologist*, *67*(6), 502-503.
- McMahan, T., Parberry, I., & Parsons, D. T. (2015). Modality specific assessment of video game player's experience using the Emotiv. *Entertainment Computing*, *7*(1), 1-6.
- Mckenzie, W. (2012). *Intelligence quest: project-based learning and multiple Intelligences* (1st Ed.). New York: ISTE.
- Megias, A., Gómez-Leal, R., Gutiérrez-Cobo, M. J., Cabello, R., & Fernández-Berrocal, P. (2018). The relationship between trait psychopathy and emotional intelligence: A meta-analytic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *84*, 198-203.

- Mikolajczak, M., Brasseur, S., & Fantini-Hauwel, C. (2014). Measuring interpersonal EQ: The Short Profile of Emotional Competence (S-PEC). *Personality and Individual Differences, 22*(1), 1-5.
- Misic, B., & Sporns, O. (2016). From regions to connections and networks: new bridges between brain and behavior. *Current Opinion in Neurobiology, 40*(1), 1-7.
- Moran, S. (2009). Purpose: giftedness in intrapersonal intelligence. *High Ability Studies, 20*(2), 143-159.
- Mowat, J. G. (2011). The development of intrapersonal intelligence in pupils experiencing social, emotional and behavioural difficulties. *Educational Psychology in Practice, 27*(3), 227-253.
- Nakao, T., Miyatani, M., Nakao, M., Takezawa, T., Maruishi, M., Muranaka, H., & Dojo, H. (2009). Dose medial prefrontal cortex activity during self-knowledge reference reflect the uniqueness of self-knowledge? *Japanese Psychological Research, 51*(2), 69-84.
- National Research Council. (2011). *Assessing 21st Century Skills: Summary of a Workshop*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Neupane, D., Joshi, P., & Dawadi, C. (2018). An explorative study of multiple intelligence levels of secondary school students with reference to gender. *International Journal of Applied Research, 4*(3), 257-261.
- Nweke, H. F., Teh, Y. W., Al-garadi, M. A., & Alo, U. R. (2018). Deep learning algorithms for human activity recognition using mobile and wearable sensor networks: State of the art and research challenges. *Expert Systems with Applications, 105*, 233-261.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools*. Paris: OECD Publishing.
- Park, D., Tsukayama, E., Goodwin, P. G., Patrick, S., & Duckworth, L. A. (2017). A tripartite taxonomy of character: Evidence for Intrapersonal, interpersonal, and intellectual competencies in children. *Contemporary Educational Psychology, 48*(1), 16-27.

- Opazo, H., Aramburuzabala, P., & Ramírez, C. (2018). Emotions related to Spanish student-teachers' changes in life purposes following service-learning participation. *Journal of Moral Education, 47*(2), 217-230.
- Papousek, I., Murhammer, D., & Schultze, G. (2011). Intra- and interindividual differences in lateralized cognitive performance and asymmetrical EEG activity in the frontal cortex. *Brain and Cognition, 75*(3), 225-231.
- Parandekar, S. (2016). Unraveling a Secret: Vietnam's Outstanding Performance on the PISA Test. Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/258431468196137980/pdf/WPS7630.pdf>
- Pekaar, K. A., Bakker, A. B., van der Linden, D., & Born, M. P. (2018). Self- and other-focused emotional intelligence: Development and validation of the Rotterdam Emotional Intelligence Scale (REIS). *Personality and Individual Differences, 120*, 222-233.
- Perez, P. M., & Ruz, R. N. (2014). Intrapersonal Intelligence and Motivation in Foreign Language Learning. *European Scientific Journal, 10*(17), 142-150.
- Prasad, M. (2016). Exploration of Gardner's Multiple Intelligences of Medical Professionals. *Sumedha Journal of Management, 5*(4), 53-61.
- Román, F. J., Morillo, D., Estrada, E., Escorial, S., Karama, S., & Colom, R. (2018). Brain-intelligence relationships across childhood and adolescence: A latent-variable approach. *Intelligence, 68*, 21-29.
- Santrock, J. W. (2010). *Children* (11th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Schinckus, L., Avalosse, H., Van den Broucke, S., & Mikolajczak, M. (2018). The role of trait emotional intelligence in diabetes self-management behaviors: The mediating effect of diabetes-related distress. *Personality and Individual Differences, 131*, 124-131.
- Sellars, M. (2012). Exploring executive function: Multiple intelligences' personalized mapping for success. *International Journal of Learning, 18*(3), 293-304.
- Shahzada, G., Khan, A. U., Ghazi, R. S., & Hayat, Y. (2015). Gender Differences Among Secondary School Students. *Pakistan Journal of Psychological Research, 30*(1), 81-94.
- Shearer, C. B. (2007). *The MIDAS: Professional manual* (Rev.ed.). Ohio: Kent.

- Shearer, C. B. (2009). exploring the relationship between intrapersonal intelligence and university students' career confusion: implications for counseling, academic success, and school-to-career transition. *Journal of Employment Counseling, 46*(2), 52-61.
- Shearer, C. B. (2012). An Inter-rater Reliability Study of a Self-assessment for the Multiple Intelligences. *International Journal of Psychological Studies, 4*(3), 131-138.
- Shearer, C. B. (2013). *The MIDAS: Professional manual*. M.I. Research and Consulting, Inc. Ohio: Kent.
- Shearer, C. B., & Karanian, J. M. (2017). The neuroscience of intelligence: Empirical support for the theory of multiple intelligences? *Trends in Neuroscience and Education, 6*, 211-223.
- Shek, T. L., Sun, C. F., Yuen, W. H., Chui, H. Y., & Dorcas, A. (2013). Chapter 7 - Second Piloting of A Leadership and Intrapersonal Development Subject at The Hong Kong Polytechnic University, *Chiness Adolescent Development: Economic Disadvantage, Parents and Intrapersonal Development* (pp. 111-123). Hong Kong: Nova Science Pulishers.
- Shin, J., Kim, M.-S., Hwang, H., & Lee, B.-Y. (2018). Effects of intrinsic motivation and informative feedback in service-learning on the development of college students' life purpose. *Journal of Moral Education, 47*(2), 159-174.
- Smith, M. K. (2008). *Howard Gardner, multiple intelligences*. Retrieved from <http://www.infed.org/thinkers/gardner.htm>
- Ssu-Kuang, C., Fang-Ming, H., Yu-Chen, Y., & Lin, S. S. J. (2012). Cognitive ability, academic achievement and academic self-concept: Extending the internal/external frame of reference model. *British Journal of Educational Psychology, 82*(2), 308-326.
- Sternberg, R. J., & Kaufman, J. C. (2017). Intelligence. In *Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology*: Elsevier.

- Syahri, I. , Mulyadi, & Novitasan, A. (2017). The Correlation among Intrapersonal Intelligence, Learning Styles, Self-confidence, and Speaking Ability of The Second Semester Students of English Education Study Program of PGRI University of Palembang. *ELTE Journal*, 1(1), 16-28.
- Tan, C. M. (2012). *Search Inside Yourself: The Unexpected Path to Achieving Success, Happiness (and World Peace)*. New York: HarperCollins.
- Tenny, E. R., Vazire, S., & Mehl, M. R. (2013). This examined life: The upside of self-knowledge for interpersonal relationships. *Plos ONE*, 8(7), 1-8.
- Tolegenova, A., Aimaganbetova, O., Naurzalina, D., Kunanbayeva, M., & Algozhayeva, N. (2016). EEG Study of Emotional Intelligence Among Adolescents. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 217, 801-805.
- Vrabel, J. K., Zeigler-Hill, V., & Southard, A. C. (2018). Self-esteem and envy: Is state self-esteem instability associated with the benign and malicious forms of envy? *Personality and Individual Differences*, 123, 100-104.
- Walker, S. P., Wachs, T. D., Grantham-McGregor, S., Black, M. M., Nelson, C. A., Huffman, S. L., & Richter, L. (2011). Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. *The Lancet*, 378(9799), 1325-1338.
- Winkler, I., & Gomes, A. T. (2017). Chapter 12 - What Is Threat Intelligence? In I. Winkler & A. T. Gomes (Eds.), *Advanced Persistent Security*, (pp. 143-150): Syngress.
- Yeh, E. (2014). Teaching Culture and Language through the Multiple Intelligences Film Teaching Model in the ESL/EFL Classroom. *Journal of Effective Teaching*, 14(1), 63-79.
- Zhao, F., Deng, L., & Kemp, L. J. (2013). Interrelationships between Cultural Intelligence Dimensions and the Role of Intrapersonal Intelligence. *Journal of General Management*, 38(3), 3-24.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือคัดกรองเข้าร่วมการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล
2. แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือ
3. แผ่นวัดระดับการมองเห็นระยะใกล้
4. แผ่นทดสอบตาบอดสีชนิดตัวเลข
5. แบบวัดเชาวน์ปัญญาทั่วไป Standard Progressive Matrices Progressive I.Q Test.

1.แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความ และกรอกข้อมูลในช่องว่างที่ตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียน

1. เพศ

 ชาย

 หญิง

2. ความถนัดในการใช้มือ

 ถนัดมือขวา

 ถนัดมือซ้าย

3. การรับประทานอาหาร

 ครบ 3 มื้อ

 ไม่ครบ 3 มื้อ

4. โรคประจำตัว

 ไม่มี

 มีโปรดระบุ.....

5. เคยได้รับการบาดเจ็บที่สมอง หรือได้รับการผ่าตัดสมอง

 ไม่เคย

 เคย โปรดระบุ.....

6. การรับประทานยาหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม

 ไม่เคย

 เคย

7. การมองเห็น

 ปกติ

 ต้องใส่แว่นสายตาช่วย

8. การนอนหลับ

 วันละ 8 ชั่วโมง

 ต่ำกว่าวันละ 8 ชั่วโมง

9. การเล่นเกมเครื่องคอมพิวเตอร์

 ไม่เคย

 3-5 วันต่อสัปดาห์.

 ทุกวัน

10. การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา

 ไม่เคย

 3-5 วันต่อสัปดาห์.

 ทุกวัน

2. แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือ (Edinburgh Handedness Inventory)

.....

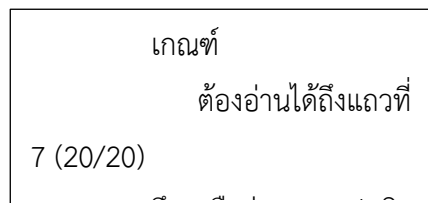
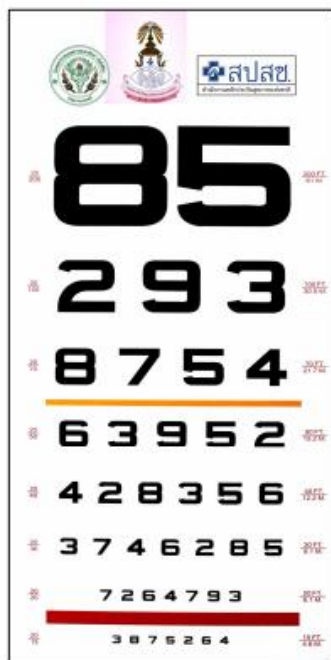
ชื่อ-สกุล (เด็กชาย/เด็กหญิง).....อายุ.....ปี

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับการใช้มือของนักเรียนในกิจกรรมต่อไปนี้

ข้อ	กิจกรรม	มือข้างที่ใช้ทำกิจกรรม				
		ใช้มือขวา เป็นประจำ	ใช้มือขวา บ่อย	ใช้มือทั้งสอง เท่ากัน	ใช้มือซ้ายบ่อย	ใช้มือซ้ายเป็น ประจำ
1	การเขียน					
2	การวาด					
3	การขว้างปา					
4	การใช้กรรไกร					
5	การแปรงฟัน					
6	การใช้มีด					
7	การใช้ช้อน					
8	การใช้ไม้กวาด					
9	การแข่งขันที่ถนัด					
10	การเปิดฝากล่อง					

การให้คะแนน	ใช้มือขวาเป็นประจำ	เท่ากับ	100 คะแนน
	ใช้มือขวาบ่อย	เท่ากับ	50 คะแนน
	ใช้มือทั้งสองข้างเท่ากัน	เท่ากับ	0 คะแนน
	ใช้มือซ้ายบ่อย	เท่ากับ	-50 คะแนน
	ใช้มือซ้ายเป็นประจำ	เท่ากับ	-100 คะแนน
การแปลผล	ผู้ที่ถนัดการใช้มือซ้าย อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง	-	80 ถึง -100
	ผู้ที่ถนัดการใช้มือทั้งสองข้าง อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง	-	75 ถึง 75
	ผู้ที่ถนัดการใช้มือขวา อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง		80 ถึง 100

3.แผ่นวัดระดับการมองเห็นระยะใกล้ (Near Vision)



แผ่นทดสอบสเนลเลน (snellen chart)

หลักการวัดความสามารถในการมองเห็น (Principle of Visual Acuity Test) ยึดหลักสำคัญคือ ขนาดของภาพที่ปรากฏที่จอตา (Retinal image size) ขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุ(Object size) และระยะห่างจากลูกตา(distance)ซึ่งมีผู้ประดิษฐ์แบบวัดสายตาค้นขึ้นโดยอาศัยหลักการดังกล่าวเป็นแผ่นป้ายมาตรฐานที่นิยมใช้กันคือ แผ่นป้ายสเนลเลน (snellen chart) ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขขนาดต่างๆ

การคัดกรองสายตาโดยใช้แผ่นทดสอบสเนลเลน (snellen chart) แบบตัวเลข

การจัดเตรียมสถานที่

สถานที่มีความยาวอย่างน้อย 20 ฟุต (6 เมตร) ซึ่งเป็นระยะห่างมาตรฐานสำหรับการคัดกรองวัดสายตา แผ่นทดสอบสายตาควรติดกับฉากหรือผนังเรียบโดยแถวที่ 5 (20/40) ควรจะอยู่สูงระดับเดียวกับสายตาของผู้รับการคัดกรอง

สถานที่ควรมีความสว่างมากพอ แสงสว่างควรส่องมาจากเพดานหรือส่องเข้าหาแผ่นทดสอบ โดยที่ไม่มีแสงสะท้อนรบกวนย้อนเข้าตาผู้รับการตรวจ

สำหรับผู้ที่นั่งคอยตรวจควรแยกอยู่ต่างหาก โดยไม่ให้ผู้ที่คอยรับการคัดกรองเห็นตัวเลขบนแผ่นทดสอบก่อนไม่ควรมีกิจกรรมอื่นในบริเวณใกล้เคียงขณะตรวจคัดกรองเพื่อไม่ให้ผู้รับการคัดกรองเสียสมาธิ

อุปกรณ์

1. แผ่นทดสอบสายตามาตรฐานสเนลเลนแบบตัวเลข สำหรับทดสอบการมองเห็นระยะไกล (20 ฟุต)

2. อุปกรณ์บังตา (occluder)

3. อุปกรณ์บังตาชนิดมีรู (pinhole)

4. สายวัดระยะทาง

5. ไฟฉาย

6. เทปกระดาษสำหรับติดพื้นทำเครื่องหมายบอกตำแหน่งที่ให้ผู้รับการคัดกรองยืนหรือนั่ง

ทดสอบ



ภาพ อุปกรณ์บังตา

ขั้นตอนการวัดสายตา

1. ผู้รับการคัดกรองยืนหรือนั่งโดยที่ลำตัวห่างจากแผ่นทดสอบเป็นระยะ 20 ฟุต โดยกำหนดให้ลำตัวของผู้รับการคัดกรองอยู่ตำแหน่ง 20 ฟุต จากแผ่นทดสอบ

2. การทดสอบจะทำที่ละตาโดยเริ่มจากตาขวาก่อน โดยบังตาข้างซ้ายด้วยอุปกรณ์บังตาให้มิด โดยไม่จำเป็นต้องหลับหรือหรีตาข้างซ้าย ถ้าใช้มือบังก็ให้ใช้ส่วนที่เป็นอุ้งมือ อย่าใช้ส่วนนิ้วบัง เพราะอาจมองลอดนิ้วมือได้ ไม่ออกแรงกดทับลูกตาขณะบังตา



ภาพการใช้อุ้งมือปิดตา



ภาพการใช้อุปกรณ์บังตา

3. การอ่านตัวเลขบนแผ่นทดสอบให้เรียงลำดับทีละตัวจากซ้ายไปขวา และเรียงจากบรรทัดบนลงล่างทีละแถว ให้ผู้รับการคัดกรองพยายามอ่านถึงแม้ไม่แน่ใจก็ให้เดาจนอ่านต่อไปอีกไม่ได้ อ่านได้สิ้นสุดที่แถวใดให้ดูตัวเลขแสดงระดับสายตาซึ่งกำกับอยู่ท้ายแถวที่อ่านได้นั้น โดยแถวสุดท้ายที่อ่านได้คือแถวที่อ่านแล้วถูกต้องเท่ากับหรือมากกว่าครึ่งของจำนวนตัวเลขในแถวนั้น แล้วบันทึกระดับสายตาข้างขวาไว้

หากอ่านได้ค่า 20/20 ความว่าอย่างไร (http://en.wikipedia.org/wiki/Snellen_chart)

20 ตัวแรก หมายถึง ระดับความสามารถที่ผู้รับการตรวจวัดสามารถอ่านตัวเลขหรือตัวอักษรจากมาตรฐานของ Snellen Chart ได้ครบทุกตัว เมื่ออยู่ห่างจากแผ่นชาร์ทที่ระยะ 20 ฟุต (ตัวเลขนี้มักจะเปลี่ยนแปลง จะเป็นตัวเลข 20 เสมอ)

20 ตัวหลัง หมายถึง ระดับความสามารถที่คนปกติสามารถอ่านตัวเลขหรือตัวอักษรจากมาตรฐานของ Snellen Chart ได้ครบทุกตัว เมื่ออยู่ห่างจากแผ่นชาร์ทที่ระยะ 20 ฟุต (ตัวเลขนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามความสามารถในการมองเห็นของแต่ละคน ยิ่งตัวเลขนี้มีจำนวนมากเท่าไร ก็แสดงว่าระดับความสามารถในการมองเห็นยิ่งไม่ดีเท่าไร)

ตัวอย่าง ถ้าอ่านตัวเลขในแถวที่ 7 ได้มากกว่าครึ่งหนึ่งของตัวเลขในแถวนั้น ระดับสายตา คือ VA = 20/20 แต่ถ้าอ่านถูกต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนตัวเลขในแถวที่ 7 ให้บันทึกระดับสายตาของแถวก่อนหน้านั้น คือ VA = 20/30 ระดับสายตาคนปกติคืออ่านได้ถึงแถวที่ 7 ระดับสายตา VA = 20/20

ตารางที่ 1 การบันทึกผลการทดสอบด้วยตาเปล่า โดยใช้แผ่นทดสอบสเนลเลน

แถวที่	ตัวเลข	ผลการทดสอบ	การบันทึกผล
6, (20/30)	3 7 4 6 2 8 5	3 7 4 6 2 8 5	VA= 20/30
7, (20/20)	7 2 6 4 7 9 3	7 2 6 4 7 9 3	(อ่านได้หมด), VA = 20/20
		7 2 6 4 7 9 3	(อ่านได้น้อยกว่า 4 ตัว), VA = 20/30
		7 2 6 4 7 9 3	(อ่านได้ 4 ตัวขึ้นไป), VA = 20/20

หมายเหตุ : 3 ✓ อ่านได้ 3 ✗ อ่านไม่ได้

4. หากอ่านได้น้อยกว่าแถวที่ 7 ให้ผู้รับการคัดกรองพยายามอ่านใหม่ซ้ำครั้งที่สอง โดยใช้อุปกรณ์บังตาชนิดมีรู ผู้รับการคัดกรองที่มีปัญหาสายตาสั้น ยาว หรือเอียง ส่วนใหญ่จะอ่านได้เพิ่มขึ้น โดยให้ผู้รับการคัดกรองถืออุปกรณ์บังตาข้างที่ไม่ได้ทดสอบ และถืออุปกรณ์ บังตาชนิดมีรูข้างที่

จะทดสอบซ้ำ

ตัวอย่าง ถ้าจะทดสอบตาขวาซ้ำให้ถืออุปกรณ์บังตาข้างซ้าย และถืออุปกรณ์ บังตาชนิดมีรูบังที่ตาข้างขวา และมองลอดอุปกรณ์บังตาชนิดมีรู อ่านได้ถึงแถวใดให้บันทึกผลการอ่านผ่านอุปกรณ์บังตาชนิดมีรูนี้ว่า VA c PH = (เครื่องหมาย c หมายถึง with และ PH ย่อมาจาก pinhole) เช่น อ่านครั้งแรกได้ 3 แถว แต่เมื่อให้มองลอดอุปกรณ์บังตาชนิดมีรู แล้วอ่านได้ 6 แถว ให้บันทึกระดับสายตาวาตาขวา VA = 20/70 c PH = 20/30

ตารางที่ 2 การบันทึกผลการทดสอบเมื่อมองลอดอุปกรณ์บังตาชนิดมีรู โดยใช้แผ่นทดสอบสเนลเลน

แถวที่	ตัวเลข	ผลการทดสอบ	การบันทึกผล
3, (20/70)	8 7 5 4	8 7 5 4	ตาเปล่า VA= 20/70
6, (20/30)	3 7 4 6 2 8 5	3 7 4 6 2 8 5	มองลอดอุปกรณ์บังตาชนิดมีรู VA = 20/70 c PH = 20/30

หมายเหตุ : 3 ✓ อ่านได้ 3 ✗ อ่านไม่ได้

5. กรณีที่ผู้รับการคัดกรองมีแว่นสายตาหรือเลนส์สัมผัสสำหรับมองไกลใช้อยู่แล้ว ให้อัดสายตาโดยสวมแว่นหรือเลนส์สัมผัสที่มีอยู่แล้วอ่านแผ่นทดสอบ บันทึกระดับสายตาด้วยแว่นว่า VA c gl =..... (gl ย่อมาจาก glasses) หากอ่านได้น้อยกว่าแถวที่ 7 (20/20) ให้อ่านครั้งที่สองโดยสวมแว่นและมองลอดอุปกรณ์บังตาชนิดมีรู โดยวางอุปกรณ์บังตาชนิดมีรูหน้าแว่นตา ส่วนใหญ่ผู้รับการคัดกรองที่มีปัญหาสายตาสั้น ยาวหรือเอียงที่แว่นสายตายังแก้ไขได้ไม่หมดจะอ่านได้ดีขึ้น ตัวอย่าง ตาขวา VA = 20/100 c gl 20/50, c gl c PH = 20/20 จากนั้นสลับมาทดสอบตาซ้ายโดยบังตาขวา แล้วทำซ้ำเหมือนข้อ 2 ถึง 5

ตารางที่ 3 การบันทึกผลการทดสอบเมื่อสวมแว่นมองไกลและมองลอดอุปกรณ์บังตาชนิดมีรู โดยใช้แผ่นทดสอบสเนลเลน

แถวที่	ตัวเลข	ผลการทดสอบ	การบันทึกผล
2, (20/100)	2 9 3	2 9 3	ตาเปล่า, VA = 20/100
4, (20/50)	6 3 9 5 2	6 3 9 5 2	สวมแว่นมองไกล VA = 20/100 c gl 20/50
7, (20/20)	7 2 6 4 7 9 3	7 2 6 4 7 9 3	สวมแว่นมองไกลและมองลอด อุปกรณ์บังตาชนิดมีรู VA = 20/100 c gl 20/50, c gl c PH 20/20

หมายเหตุ : 3 ✓ อ่านได้ 3 ✗ อ่านไม่ได้

6. หากอ่านตัวเลขแถวที่ 1 ไม่เห็นให้บันทึกระดับสายตาวา $VA < 20/200$ หมายถึงเห็นแยกว่า 20/200

7. ถ้าผู้รับการคัดกรองไม่เห็นตัวเลขแถวบนสุด (20/200) ที่ระยะ 20 ฟุต ให้วัดซ้ำโดยเดิน

เข้ามาที่ระยะ 10 ฟุต ถ้าอ่านแถวบนสุดได้ที่ระยะ 10 ฟุต ให้บันทึกระดับสายตาวา $VA = 20/400$

8. ถ้าผู้รับการคัดกรองไม่เห็นตัวเลขแถวบนสุดที่ระยะ 10 ฟุต ($< 20/400$) ให้เดินเข้ามาที่ระยะ 3 ฟุต แล้วลองอ่านอีกครั้ง ถ้าอ่านได้ให้บันทึกระดับสายตาวา $VA = 20/1200$

9. ถ้าอ่านตัวเลขที่ระยะ 3 ฟุต ไม่ได้ ให้ทดสอบระดับสายตาด้วยไฟฉาย ถ้าทดสอบแล้วเห็นแสงบันทึกระดับสายตาวา $VA = PL$ และถ้าทดสอบแล้วไม่เห็นแสงบันทึกระดับสายตาวา $VA = NPL$ (PL ย่อมาจาก light perception และ NPL ย่อมาจาก no light perception)

1. เช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์บังตาที่ใช้ทุกครั้ง



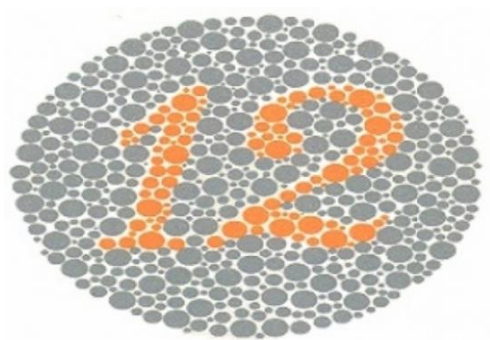
ภาพการทดสอบระดับสายตาด้วยไฟฉาย

ตารางที่ 4 การบันทึกผลที่ระดับสายตาแยกว่า 20/200 โดยใช้แผ่นทดสอบสเนลเลนและไฟฉาย

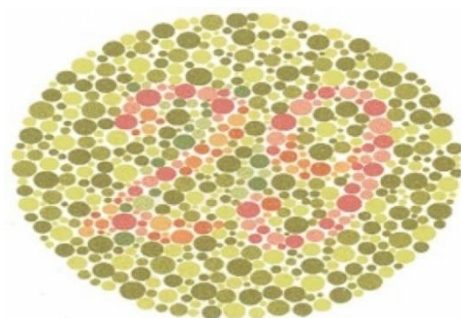
แถวที่	ตัวเลข	ผลการทดสอบ	การบันทึกผล
1, (20/200)	8 5 (ระยะ 20 ฟุต)	8 5	$VA = 20/200$
		ไม่เห็น, เดินเข้ามาที่ระยะ 10 ฟุต	-
	8 5 (ระยะ 10 ฟุต)	8 5	$VA = 20/400$
		ไม่เห็น, เดินเข้ามาที่ระยะ 3 ฟุต	-
	8 5 (ระยะ 3 ฟุต)	8 5	$VA = 20/1200$
		ไม่เห็น, ใช้ไฟฉาย	-
ไฟฉาย		เห็นแสง	$VA = PL$
		ไม่เห็นแสง	$VA = NPL$

หมายเหตุ : 3 ✓ อ่านได้ 3 ✗ อ่านไม่ได้

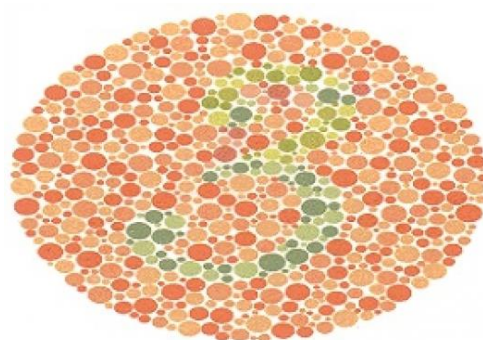
4. แผ่นทดสอบตาบอดสีชนิดตัวเลข (Test of Colour-deficiency) (ตัวอย่าง)



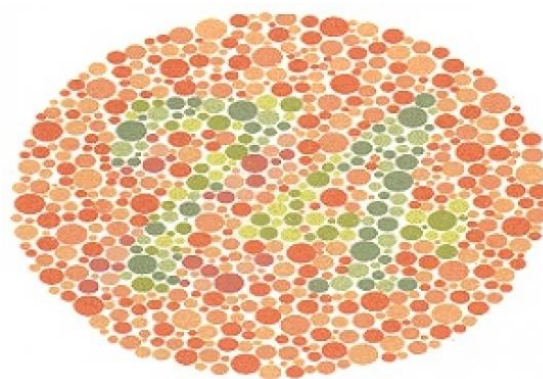
รูปที่ 1 : ตาปกติและตาบอดสี จะอ่านได้หมายเลขเดียวกันคือ 12



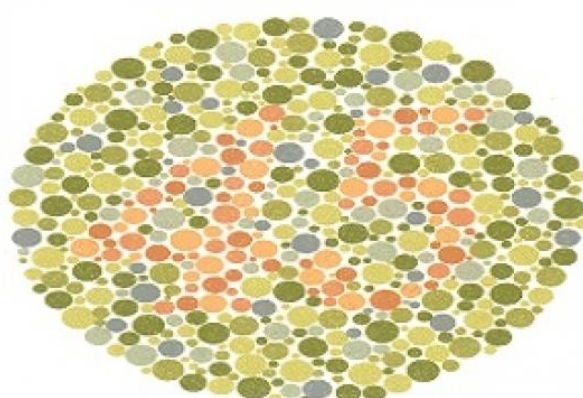
รูปที่ 2 : ตาปกติจะอ่านได้หมายเลข 29 ตาบอดสีแดง-เขียวจะอ่านได้หมายเลข 70
ตาบอดสีจะไม่สามารถอ่านได้



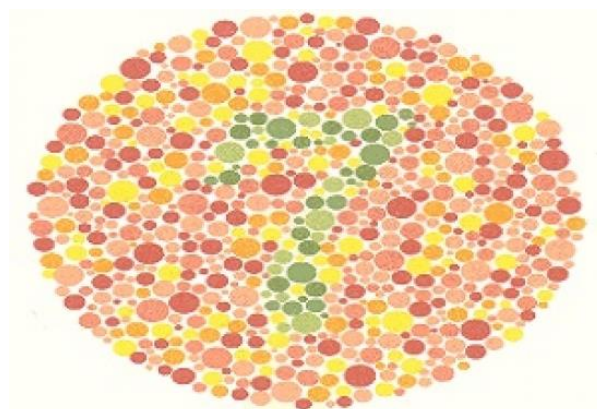
รูปที่ 3 : ตาปกติจะอ่านได้หมายเลข 3 ตาบอดสีแดง-เขียวจะอ่านได้หมายเลข 5
ตาบอดสีจะไม่สามารถอ่านได้



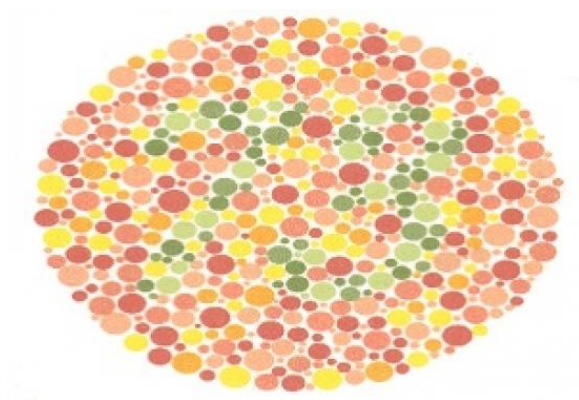
รูปที่ 4 : ตาบปกติจะอ่านได้หมายเลข 74 ตาบอดสีแดง-เขียวจะอ่านได้หมายเลข 21
ตาบอดสีจะไม่สามารถอ่านเป็นตัวเลขได้



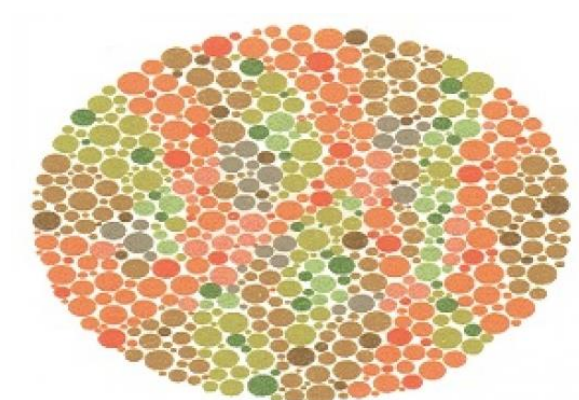
รูปที่ 5 : ตาบปกติจะอ่านได้หมายเลข 45 ตาบอดสีจะไม่สามารถอ่านได้



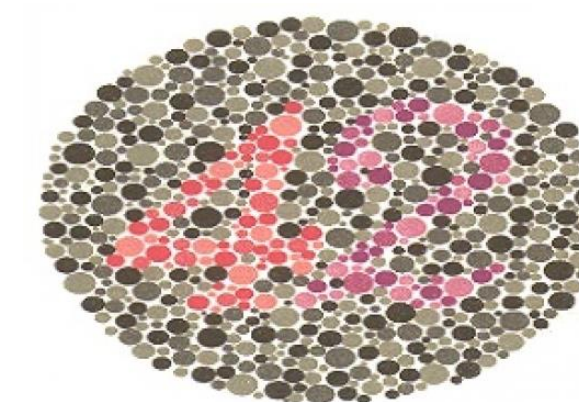
รูปที่ 6 : ตาบปกติจะอ่านได้หมายเลข 7 ตาบอดสีจะไม่สามารถอ่านเป็นตัวเลขได้



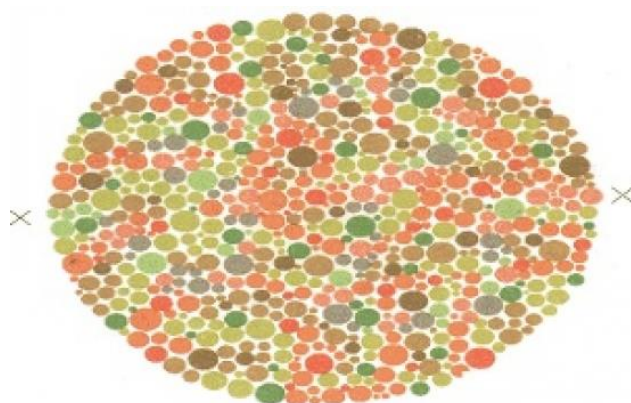
รูปที่ 7 : ตาปกติจะอ่านได้หมายเลข 73 ตาบอดสีจะไม่สามารถอ่านเป็นตัวเลขได้



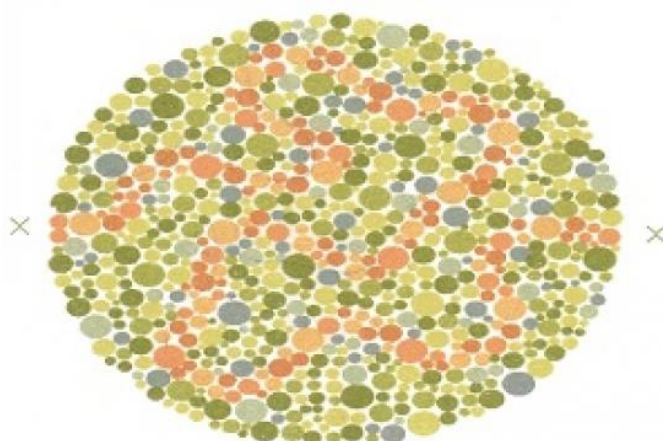
รูปที่ 8 : ตาปกติจะไม่สามารถอ่านเป็นตัวเลขได้ ตาบอดสีแดง-เขียวจะอ่านได้หมายเลข 45
ตาบอดสีจะไม่สามารถอ่านเป็นตัวเลขได้



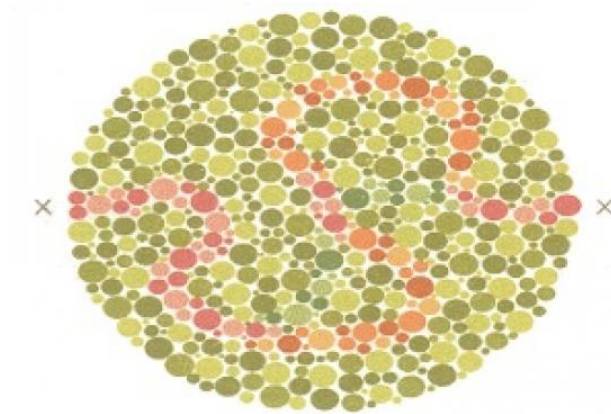
รูปที่ 9 : ตาปกติจะอ่านได้หมายเลข 42



รูปที่ 10 : ตาบปกติจะไม่สามารถลากเส้นจาก X ไป X ได้
 ตาบอดสีแดง-เขียว จะสามารถลากเส้นจาก X ไป X ได้
 ตาบอดสีจะไม่สามารถลากเส้นจาก X ไป X ได้



รูปที่ 11 : ตาบปกติจะสามารถลากเส้นตามสีส้มจาก X ไป X ได้
 ตาบอดสีจะไม่สามารถลากเส้นจาก X ไป X ได้ หรือลากได้ก็คนละเส้นทาง



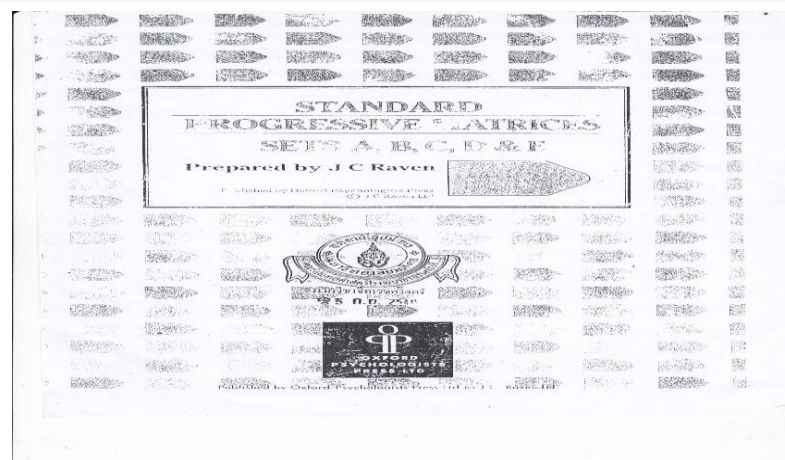
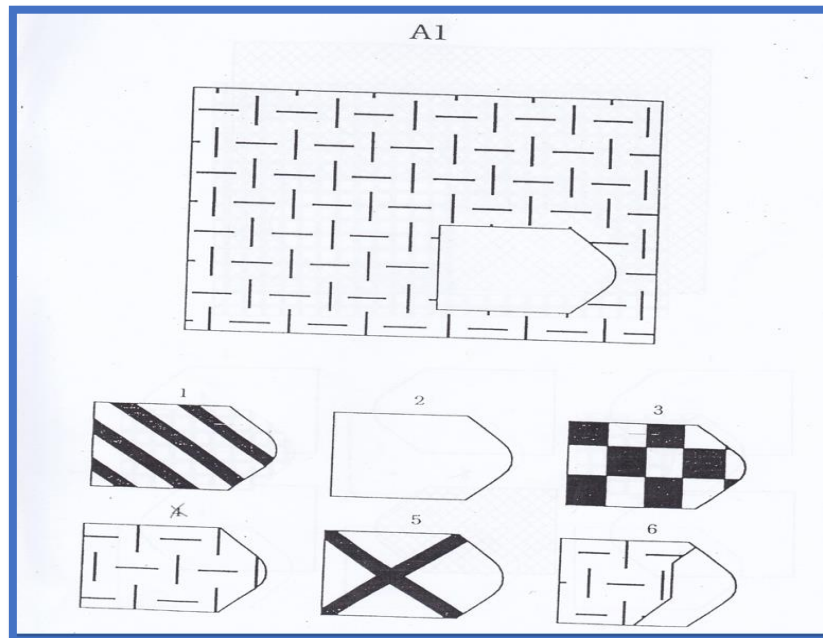
รูปที่ 12 : ตาปกติจะสามารถลากเส้นตามสีม่วง ต่อกับสีส้ม จาก X ไป X ได้

ตาบอดสีแดง-เขียวจะลากเส้นตามสีม่วง ต่อกับสีฟ้า-เขียว จาก X ไป X ได้

ตาบอดสีจะไม่สามารถลากเส้นจาก X ไป X ได้ หรือลากได้ก็คนละเส้นทาง

เกณฑ์ ต้องอ่านถูก 13 ภาพขึ้นไป จึงถือว่าปกติ อ้างอิงจาก <http://www.mmtc.ac.th/>

4. แบบวัดเชาวน์ปัญญาทั่วไป Standard Progressive Matrices I.Q Test



Wechsler Intelligence Scale for Children-Fifth Edition (WISC-V) IQ classification

IQ Range ("deviation IQ")	IQ Classification ^[34]
130 and above	Extremely High
120-129	Very High
110-119	High Average
90-109	Average
80-89	Low Average
70-79	Very Low
69 and below	Extremely Low

ภาคผนวก ข
เครื่องมือวัดตัวแปรตาม
แบบวัดเขาวงกตปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองกระดาษดินสอ

แบบวัดเชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

คำชี้แจง แบบวัดนี้เป็นลักษณะการประเมินตนเองให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียนมากที่สุด ดังนี้

- ไม่จริงเลย หมายถึง ข้อความไม่ตรงกับลักษณะ/พฤติกรรมของนักเรียนเลย
 - ค่อนข้างจริง หมายถึง ข้อความตรงกับลักษณะ/พฤติกรรมของนักเรียนเพียงเล็กน้อย
 - ค่อนข้างจริง หมายถึง ข้อความตรงกับลักษณะ/พฤติกรรมของนักเรียนค่อนข้างมาก
 - จริงที่สุด หมายถึง ข้อความตรงกับลักษณะ/พฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด
- ขอรับรองว่าข้อมูลนี้จะเป็นความลับและขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

วชิรา แสนโกศิก

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

โทร 0819422065

ด้านที่ 1 การตระหนักรู้ในตนเอง

ที่	ข้อความ	ไม่จริง เลย	ค่อนข้าง ไม่จริง	ค่อนข้าง จริง	จริง ที่สุด
1	ฉันบอกได้ว่าจริง ๆ แล้วฉันกำลังรู้สึกอย่างไร เช่น ดีใจ เสียใจ เศร้า โกรธ น้อยใจ อิจฉา				
2	เมื่อโกรธ ฉันรู้ว่าฉันโกรธอะไร				
3	ฉันบอกได้ว่าทำไมฉันถึงทำสิ่งนี้				
4	ฉันรู้ว่าทุกสิ่งที่เกิดขึ้นกับฉันมีเหตุมาจากอะไร				
5	ฉันรู้ว่าตนเองมีความสามารถอะไร แคไหน				
6	ฉันรู้ข้อผิดพลาดของตนเอง ยอมรับเมื่อทำผิดโดยขอโทษหรือยกมือไหว้				
7	ฉันรู้จักข้อดีและข้อด้อยของตัวเอง				
8	ฉันรู้ว่าตนต้องการหรือไม่ต้องการสิ่งใด ชอบหรือไม่ชอบสิ่งไหน				
9	ฉันรู้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเองเป็นอย่างดี เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง วันเกิด การเปลี่ยนแปลงร่างกาย ตลอดจนนิสัย				
10	ฉันรู้ว่าอะไรที่ฉันต้องปรับปรุงตนเอง				
11	ฉันชอบทำสิ่งที่ชอบในยามว่างตามลำพัง เช่น ต่อเลโก้ ทำขนม ประดิษฐ์ของเล่น แต่งนิทาน เป็นต้น				
12	ฉันเก็บของที่เกี่ยวกับตัวเองอย่างดี เช่น รูปภาพ การ์ดวันเกิด หนังสือ สมุด ของเล่น ชิ้นงานที่เคยทำ				

ด้านที่ 2 การจัดระเบียบและควบคุมตนเอง

ที่	ข้อความ	ไม่จริง เลย	ค่อนข้าง ไม่จริง	ค่อนข้าง จริง	จริง ที่สุด
1	เมื่อฉันตั้งใจทำอะไร ฉันพยายามทำงานสำเร็จ				
2	ฉันมีสมาธิทำสิ่งต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ				
3	เมื่อเล่นของเล่น ฉันเก็บเข้าที่และจัดเป็นระเบียบทุกครั้ง				
4	ฉันพยายามทำงานที่ยากด้วยตนเองและคิดว่าเป็นสิ่งท้าทาย เช่น การบ้าน งานฝีมือ งานประดิษฐ์ เป็นต้น				
5	เมื่อฉันทำงานอย่างหนึ่งอยู่และต้องเปลี่ยนไปทำงานอีกอย่าง ฉันก็ทำได้ทันที				
6	ฉันอารมณ์ดีอยู่เสมอ				
7	เมื่อฉันโกรธ ฉันพยายามระงับความโกรธ				
8	เมื่อทะเลาะกับเพื่อน ฉันก็ยังสามารถทำกิจกรรมต่อไปได้				
9	เมื่อลงแข่งขันกีฬา หรือแสดงหน้าเวที ฉันสามารถสงบสติระงับความตื่นเต้นได้				
10	เมื่อถูกผู้ใหญ่ตำหนิ ฉันรับฟังโดยไม่โกรธ				
11	ฉันสามารถพูดคุยกับเพื่อนที่เพิ่งรู้จักได้				
12	ฉันสามารถยิ้มให้เพื่อนที่ทะเลาะกันเมื่อวานนี้ได้				
13	ฉันไม่ยอมแพ้แม้ไม่ได้ในสิ่งที่หวัง				
14	ฉันคิดว่าปัญหาและอุปสรรคในชีวิตท้าทายให้ฉันได้แสดงความสามารถ				
15	ฉันสามารถตัดใจจากการเล่นเกมหรือดูทีวีที่กำลังสนุกเมื่อถึงเวลาที่ต้องเข้านอน				
16	ฉันทำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีถ้าอยู่ลำพังคนเดียว ทั้งงานที่ได้รับมอบหมายหรืองานที่ฉันคิดทำด้วยตนเอง				

ด้านที่ 3 การนำตนเอง

ที่	ข้อความคำถาม	ไม่จริง เลย	ค่อนข้าง ไม่จริง	ค่อนข้าง จริง	จริง ที่สุด
1	ฉันชอบตัดสินใจ วางแผนสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง				
2	เมื่อฉันฝันอย่างทำสิ่งใดฉันพยายามทำตามความฝันนั้น				
3	เมื่อทำโครงการหรือชิ้นงานที่ได้รับ ฉันสามารถคิดได้ว่างานที่เสร็จแล้วจะออกมาเป็น อย่างไร				
4	ฉันมั่นใจในตนเองในเรื่องที่คิดและทำเสมอ				
5	ฉันชอบทุกสิ่งที่เป็นตัวฉัน				
6	ฉันรู้ว่าตัวเองควรทำอะไร เมื่อไร ใช้เวลาเท่าใด				
7	ฉันมีเป้าหมายในชีวิตอย่างชัดเจน				
8	ในการทำสิ่งต่าง ๆ ฉันวางแผนล่วงหน้าและทำ ตามแผน				
9	ฉันรู้จักแบ่งเวลาในการทำสิ่งต่าง ๆ				
10	ฉันรู้ว่าโตขึ้นฉันต้องการจะเป็นอะไร				
11	เมื่อท้อแท้ เศร้าหมอง และมีปัญหาวุ่นวายฉัน สามารถสร้างพลังใจให้ตนเองได้				
12	ฉันมีข้อคิดไว้เตือนใจตนเองเสมอ				
13	เมื่อฉันสอบได้คะแนนน้อย ฉันพยายามศึกษา ทบทวนเพื่อให้ได้คะแนนดีในครั้งต่อไป				
14	ฉันสนใจใฝ่หาความรู้นำมาปรับปรุงตน อยู่เสมอ				
15	ฉันนำคำติชมของผู้อื่นมาพัฒนาตนเองเสมอ				
16	เมื่อฉันต้องอยู่ตามลำพัง ฉันก็สามารถสร้าง ความสุขให้ตนเองได้				

ภาคผนวก ค

ผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเขาวนัปัญหาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (แบบ
กระดาษดินสอ มีลักษณะเป็นการรายงานตนเอง) โดยผู้เชี่ยวชาญ (CVI)

ผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดชาวชนบทปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง
ชนิดกระดาษดินสอ มีลักษณะเป็นการรายงานตนเอง โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า CVI
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ด้านที่ 1 การตระหนักรู้ในตนเอง				
1. ฉันบอกได้ว่ากำลังรู้สึกอย่างไรอย่างแท้จริง	1	1	1	1.00
2. เมื่อโกรธ ฉันรู้ว่าฉันโกรธอะไร	1	1	1	1.00
3. ฉันรู้สึกอย่างไรก็แสดงออกไปอย่างนั้น	1	1	1	1.00
4. ฉันบอกได้ว่าทำไมฉันถึงทำสิ่งนี้	1	1	1	1.00
5. ฉันรู้ว่าทุกสิ่งที่เกิดขึ้นกับฉันมีเหตุมาจากอะไร	1	1	1	1.00
6. ฉันรู้ว่าตนเองมีความสามารถอะไร แค่ไหน	1	1	1	1.00
7. ฉันคิดว่าไม่มีใครรู้จักตัวเองได้ดีเท่าตัวฉันเอง	1	1	1	1.00
8. ฉันรู้ข้อผิดพลาดของตนเอง ยอมรับเมื่อทำผิด โดยขอโทษ หรือยกมือไหว้	1	1	1	1.00
9. ฉันรู้จักข้อดีและข้อด้อยของตัวเอง	1	1	1	1.00
10. ฉันรู้ว่าตนต้องการหรือไม่ต้องการสิ่งใด ชอบ หรือไม่ชอบอะไร	1	1	1	1.00
11. ฉันรู้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเองเป็นอย่างดี เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง วันเกิด การเปลี่ยนแปลงร่างกาย (รูปร่าง อวัยวะต่าง ๆ)ตลอดจนนิสัยของฉัน	1	0	1	0.67
12. ฉันรู้ดีว่าอะไรที่ฉันต้องปรับปรุงตนเอง	1	1	1	1.00
13. ฉันชอบทำงานคนเดียวมากกว่าทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	1	1	0	0.67
14. ฉันชอบนั่งคิดหรืออยู่คนเดียวในที่เงียบ ๆ	1	1	1	1.00
15. ฉันชอบเขียนบรรยายหรือระบายความรู้สึก และความคิดของตนเอง	1	1	1	1.00

ผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (แบบ
กระดาศดินสอ มีลักษณะเป็นการรายงานตนเอง) โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า CVI
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
16. ฉันมีสิ่งที่ชอบทำในยามว่างที่หลายคนไม่รู้ เช่น ต่อเลโก้ ทำขนม สวมหมวกย่นต์ แต่งนิทาน เป็นต้น	1	1	1	1.00
17. ฉันเก็บของที่เกี่ยวกับตัวเองอย่างดี เช่น รูปภาพ การวันเกิด หนังสือ สมุด ชิ้นงานที่เคยทำ	1	1	1	1.00
รวม	1.00	0.94	0.94	0.96
ด้านที่ 2. การจัดระเบียบและควบคุมตนเอง				
1. เมื่อฉันตั้งใจทำอะไร ฉันพยายามทำจนสำเร็จ	1	1	1	1.00
2. ฉันมีสมาธิทำสิ่งต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน	1	1	1	1.00
3. เมื่อเล่นของเล่น ฉันเก็บเข้าที่และจัดเป็นระเบียบทุกครั้ง	1	1	0	0.67
4. ฉันจัดกระเป๋า เตรียมสิ่งของไปโรงเรียนด้วยตนเอง	1	1	0	0.67
5. ฉันพยายามทำงานที่ยากด้วยตนเองและคิดว่าเป็นสิ่งที่ท้าทาย เช่น การบ้าน งานฝีมือ งานประดิษฐ์ เป็นต้น	1	1	1	1.00
6. เมื่อกำลังทำงานอย่างหนึ่งและต้องเปลี่ยนไปทำงานอีกอย่าง ฉันก็สามารถทำได้ทันทีโดยง่าย	1	1	1	1.00
7. ฉันอารมณ์ดีอยู่เสมอ	1	1	1	1.00
8. เมื่อฉันโกรธฉันพยายามระงับความโกรธ	0	1	1	0.67
9. เมื่อทะเลาะกับเพื่อน ฉันก็ยังสามารถทำกิจกรรมต่อไปได้	0	1	1	0.67
10. เมื่อลงแข่งขันกีฬา หรือแสดงหน้าเวที ฉันสามารถสงบสติและระงับความตื่นเต้นได้	1	1	1	1.00

ผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (แบบ
กระดาดินสอ มีลักษณะเป็นการรายงานตนเอง) โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า CVI
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	
11. เมื่อถูกผู้ใหญ่อำนาจ ฉันรับฟังโดยไม่หันงอ	1	1	1	1.00
12. ฉันสามารถพูดคุยกับเพื่อนที่เพิ่งรู้จักกันได้	1	1	1	1.00
13. เมื่อทำงานกลุ่ม เพื่อนมีความคิดไม่ตรงกับฉัน ฉันไม่หงุดหงิดหรือโต้เถียงด้วยความโกรธ	1	1	1	1.00
14. ฉันสามารถยิ้มให้กับเพื่อนที่ทะเลาะกันเมื่อวานนี้ได้	1	1	1	1.00
15. ฉันไม่ยอมแพ้แม้ไม่ได้ในสิ่งที่หวัง	1	1	1	1.00
16. ฉันบอกปฏิเสธได้ เมื่อเพื่อนชวนไปทำในสิ่งที่ฉันไม่ชอบ	1	1	1	1.00
17. ฉันคิดว่าปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ ในชีวิตเป็นสิ่งท้าทายให้ฉันได้แสดงความสามารถ	1	1	1	1.00
18. ฉันระงับความกลัวได้เมื่อต้องไปหาหมอฟัน	1	1	0	0.67
19. ฉันสามารถนั่งรับประทานอาหารกับผู้ใหญ่ที่ไม่คุ้นเคยได้	1	1	0	0.67
20. ฉันยินดีกับเพื่อนที่สอบได้คะแนนดีกว่าโดยไม่อิจฉา	1	1	0	0.67
21. ฉันสามารถตัดใจจากการเล่นเกมหรือดูทีวีที่กำลังสนุก เมื่อถึงเวลาที่ต้องเข้านอน	1	1	1	1.00
22. ฉันทำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีถ้าได้อยู่ลำพัง คนเดียว	1	1	1	1.00
23. ผลงานเดี่ยวของฉัน เช่น งานศิลปะ เรียงความ มักได้คะแนนสูง	1	1	1	1.00

ผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (แบบ
กระตาดดินสอ มีลักษณะเป็นการรายงานตนเอง) โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า CVI
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	
ด้านที่ 3 การนำตนเอง				
1. ฉันชอบตัดสินใจ วางแผนสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00
2. เมื่อฉันฝันอยากทำอะไร ฉันพยายามทำตามความฝันนั้น	1	1	1	1.00
3. เมื่อฉันจะทำงานสักอย่าง ฉันสามารถคิดได้ว่างานที่เสร็จแล้วจะออกมาเป็นอย่างไร	1	1	1	1.00
4. ฉันชื่นชมตัวเองเสมอว่าฉันมีข้อดีหลายอย่าง	1	1	1	1.00
5. ฉันมั่นใจในตนเองในเรื่องที่คิดและทำเสมอ	1	1	1	1.00
6. ฉันชอบทุกสิ่งที่เป็นตัวฉัน	1	1	1	1.00
7. ฉันรู้ว่าตัวเองควรทำอะไร เมื่อไร ใช้เวลาเท่าใด	1	1	1	1.00
8. ฉันมีเป้าหมายในชีวิตอย่างชัดเจน	1	1	1	1.00
9. ฉันรู้สึกตื่นเต้น มีความหวังเมื่อคิดถึงสิ่งที่เป้าหมาย	1	1	1	1.00
10. ในการทำอะไรต่าง ๆ ฉันวางแผนล่วงหน้าและทำตามแผน	1	1	1	1.00
11. ฉันรู้จักแบ่งเวลาในการทำสิ่งต่าง ๆ	1	1	1	1.00
12. ฉันรู้ว่าโตขึ้นฉันต้องการจะเป็นอะไร	1	1	1	1.00
13. เมื่อท้อแท้ เศร้าหมอง และมีปัญหาหุนวาย ฉันสามารถสร้างพลังใจให้ตนเองได้	1	1	1	1.00
14. ฉันมีข้อคิดไว้เตือนใจตนเองเสมอ	1	1	1	1.00
15. เมื่อฉันสอบได้คะแนนน้อย ฉันพยายามศึกษาทบทวนเพื่อให้ได้คะแนนดีในครั้งต่อไป	1	1	1	1.00
16. ฉันสนใจใฝ่หาความรู้และนำมาปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ	1	1	1	1.00

ผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (แบบ
กระตาดดินสอ มีลักษณะเป็นการรายงานตนเอง) โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า CVI
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ด้านที่ 3 การนำตนเอง				
17. ฉันนำคำติชมของผู้อื่นมาพัฒนาตนเองอยู่เสมอ	1	1	1	1.00
18. เมื่อฉันอยู่ตามลำพัง ฉันก็สามารถสร้างความสุขให้ตนเอง ได้	1	1	1	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00

ภาคผนวก ง

1. เอกสารรับรองผลการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์
2. หนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย

1. เอกสารรับรองผลการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์

ที่ ๐๘๑/๒๕๖๑



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. ชื่อเรื่องคุณูปนิพนธ์

ชื่อเรื่อง: การเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา
ด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมอง

TITLE: ENHANCING INTRAPERSONAL INTELLIGENCE AMONG PRIMARY SCHOOL STUDENTS
USING INTRAPERSONAL TRAINING APPLICATION: BEHAVIORAL AND EEG STUDY

๒. ชื่อนิสิต: นางสาวชिरา แสนโกศิก

หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.) สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา
รหัส ๕๕๘๑๐๒๖๑

๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา
มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า คำโครงการคุณูปนิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรม
การวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ
และไม่ก่อให้เกิดภัยอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในข้อขอยของคำโครงการคุณูปนิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสาร
รับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

ออกให้ ณ วันที่ ๑๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑

ลงนาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

มหาวิทยาลัยบูรพา

2 . ตัวอย่างหนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย



**เอกสารแสดงความยินยอม
ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)
(สำหรับผู้ที่มียุตั้งแต่ ๗ ปี แต่ไม่ถึง ๑๒ ปี)**

หัวข้อคุณูปการ เรื่อง การเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับ
ประถมศึกษาด้วยแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง: การศึกษาเชิงพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้า
สมอง

วันที่ทำยินยอม วันที่...๑...เดือน...พฤศจิกายน...พ.ศ. ๒๕๖๑.

ก่อนที่ฉันจะลงชื่อในเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ฉันได้รับการ
อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย วิธีการวิจัย และรายละเอียดต่างๆ ตามที่ระบุในเอกสาร
ข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายให้ฉันได้เข้าใจอย่างครบถ้วนเป็นอย่างดีแล้ว
และผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ฉันสงสัยเกี่ยวกับการวิจัยนี้ด้วยความเต็มใจ และไม่ปิดบัง
ซ่อนเร้นจนฉันจะพอใจ ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้า
ร่วมโครงการวิจัยนี้ เมื่อใดก็ได้ การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ไม่มีผลกระทบต่อ การเรียน
หนังสือ สิทธิต่าง ๆ การดูแลเอาใจใส่หรือผลการเรียนของฉันที่จะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวฉันเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในหน้าที่เป็น
สรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลของฉันต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต้องได้รับอนุญาตจากฉัน

ฉันได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในเอกสารแสดง
ความยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนามผู้ยินยอม

(.....)

ข้าพเจ้า.....บิดา/มารดาหรือผู้ปกครอง
 ยินยอมให้.....เข้าร่วม
 โครงการวิจัยนี้

กรณีที่ฉันไม่สามารถอ่านหรือเขียนหนังสือได้ ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในเอกสารแสดงความ
 ยินยอม
 ให้แก่ฉันฟังจนเข้าใจดีแล้ว ฉันจึงลงนามหรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือในเอกสารแสดงความยินยอมนี้
 ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม
 (.....)
 บิดา/มารดาหรือผู้ปกครอง

ลงนามพยาน
 (.....)

หมายเหตุ ๑. กรณีที่บิดา/มารดาหรือผู้ปกครองให้ความยินยอมด้วยการประทับลายนิ้วหัวแม่มือ ขอให้
 พยานลงลายมือชื่อรับรองด้วย

๒. ผู้วิจัยได้ปรับใช้สรรพนาม/ถ้อยคำ ให้เหมาะสมกับเด็กที่เป็นผู้เข้าร่วมโครงการ

ภาคผนวก จ
ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาความเที่ยงของแบบวัดเซาว์นปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.843	.841	58

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
a4	161.8667	286.809	.212	.	.841
a5	161.9667	287.757	.226	.	.841
a6	161.8333	274.420	.634	.	.834
a8	161.8333	282.351	.341	.	.839
a9	161.9333	285.582	.268	.	.840
a11	161.6333	288.723	.128	.	.843
a12	161.8000	287.545	.189	.	.842
a13	162.7667	286.875	.144	.	.843
a14	162.5667	280.116	.276	.	.841
a16	162.2667	284.892	.194	.	.842
a17	162.0667	282.409	.333	.	.839
bb1	162.0000	277.034	.528	.	.835
b2	162.3333	276.023	.671	.	.834
b3	162.2000	280.234	.342	.	.839
b5	162.3333	276.437	.557	.	.835
b6	162.5000	283.293	.357	.	.839
b7	162.4333	278.254	.449	.	.837
b8	162.2667	276.892	.432	.	.837
b9	162.0333	276.447	.494	.	.836
b10	162.7667	281.357	.333	.	.839
b11	162.1333	282.671	.347	.	.839
b12	161.5667	287.082	.236	.	.841
b14	162.5333	286.051	.168	.	.843
b15	161.8000	283.545	.369	.	.839
b17	162.0667	278.409	.485	.	.836
b18	162.2333	284.461	.187	.	.843
b19	162.7333	287.237	.119	.	.844
b20	161.7667	288.461	.154	.	.842

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
b21	162.2333	280.668	.353	.	.839
b22	162.4333	277.909	.385	.	.838
b23	162.5000	286.741	.217	.	.841
c1	162.3333	282.920	.281	.	.840
c2	162.0333	281.206	.419	.	.838
c3	162.2333	279.289	.447	.	.837
c4	162.2333	291.633	.038	.	.845
c6	161.7667	282.461	.359	.	.839
c8	162.4667	275.223	.506	.	.835
c9	161.7333	290.202	.093	.	.844
c10	162.3333	278.506	.510	.	.836
c11	162.2667	284.754	.277	.	.840
c12	161.5000	287.431	.205	.	.842
c13	162.2667	278.409	.472	.	.836
c14	162.2667	281.306	.416	.	.838
c15	162.0000	281.310	.383	.	.838
c16	162.2333	277.289	.514	.	.836
c17	161.9667	283.344	.340	.	.839
c18	162.1333	278.051	.385	.	.838
a1	161.5000	297.155	-.208	.	.846
a2	161.3667	289.482	.184	.	.842
a3	162.1667	302.351	-.325	.	.850
a7	161.7333	292.961	-.008	.	.846
a10	161.4000	291.490	.079	.	.843
a15	162.9333	297.582	-.144	.	.848
b4	161.1333	298.464	-.239	.	.847
b13	162.1333	292.257	.016	.	.846
b16	161.6000	302.317	-.303	.	.851
c5	162.0333	281.551	.430	.	.838
c7	162.0333	286.999	.226	.	.841

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.886	.889	46

2. ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนก่อนกับหลังกลุ่มการทดลองจาก
แบบวัดชนิดกระดาษดินสอด้วยการทดสอบ *t*-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pre	2.8920	20	.36173	.08089
	post	3.2880	20	.22915	.05124

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pre & post	20	.945	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pre - post	-.39600	.16346	.03655	-.47250	-.31950	-10.834	19	.000

3. ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าพลังงานสัมบูรณ์คลื่นไฟฟ้าสมองของ
เพศหญิงก่อนกับหลังทดลองด้วยการทดสอบ t -test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	AF3_THETA	6.0160	40	2.57534	.40720
	poAF3_THETA	11.9883	40	4.36701	.69049
Pair 2	AF3_ALPHA	3.0813	40	1.85867	.29388
	poAF3_ALPHA	5.3695	40	4.27698	.67625
Pair 3	AF3_LOW_BETA	1.6485	40	1.07503	.16998
	poAF3_LOW_BETA	2.8300	40	3.71455	.58732
Pair 4	AF3_HIGH_BETA	1.1492	40	.93307	.14753
	poAF3_HIGH_BETA	2.7915	40	4.30916	.68134
Pair 5	AF3_GAMMA	1.1023	40	2.40331	.38000
	poAF3_GAMMA	2.0025	40	3.73287	.59022
Pair 6	F7_THETA	6.7463	40	5.58957	.88379
	poF7_THETA	20.0015	40	25.06058	3.96243
Pair 7	F7_ALPHA	2.6065	40	1.52885	.24173
	poF7_ALPHA	5.0238	40	4.89729	.77433
Pair 8	F7_LOW_BETA	1.4460	40	.99852	.15788
	poF7_LOW_BETA	2.4108	40	3.92871	.62118
Pair 9	F7_HIGH_BETA	2.0178	40	4.96242	.78463
	poF7_HIGH_BETA	2.3403	40	4.79447	.75807
Pair 10	F7_GAMMA	1.3778	40	2.17832	.34442
	poF7_GAMMA	1.8575	40	3.94124	.62316
Pair 11	F3_THETA	4.2080	40	3.07251	.48581
	poF3_THETA	6.9480	40	3.54938	.56121
Pair 12	F3_ALPHA	2.2228	40	1.67369	.26463
	poF3_ALPHA	4.1228	40	3.29079	.52032

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 13	F3_LOW_BETA	1.1503	40	.91415	.14454
	poF3_LOW_BETA	2.3077	40	2.95449	.46715
Pair 14	F3_HIGH_BETA	.7745	40	.70150	.11092
	poF3_HIGH_BETA	1.9013	40	2.94701	.46596
Pair 15	F3_GAMMA	.4485	40	.68979	.10907
	poF3_GAMMA	1.2970	40	2.94690	.46595
Pair 16	FC5_THETA	3.9748	40	3.98191	.62960
	poFC5_THETA	7.5857	40	5.49289	.86850
Pair 17	FC5_ALPHA	2.0685	40	1.79197	.28334
	poFC5_ALPHA	4.1267	40	4.12580	.65235
Pair 18	FC5_LOW_BETA	1.2730	40	1.12821	.17839
	poFC5_LOW_BETA	2.4535	40	3.27061	.51713
Pair 19	FC5_HIGH_BETA	1.4655	40	2.90984	.46009
	poFC5_HIGH_BETA	2.5790	40	3.56854	.56424
Pair 20	FC5_GAMMA	1.5600	40	4.12266	.65185
	poFC5_GAMMA	1.9340	40	3.20746	.50714
Pair 21	T7_THETA	2.5828	40	2.51412	.39752
	poT7_THETA	4.5255	40	4.83597	.76463
Pair 22	T7_ALPHA	1.4428	40	1.33723	.21144
	poT7_ALPHA	2.8170	40	3.38638	.53543
Pair 23	T7_LOW_BETA	1.1050	40	.91681	.14496
	poT7_LOW_BETA	2.2403	40	3.45651	.54652
Pair 24	T7_HIGH_BETA	2.6198	40	9.33602	1.47615
	poT7_HIGH_BETA	2.5357	40	4.25483	.67275
Pair 25	T7_GAMMA	1.2420	40	2.56082	.40490
	poT7_GAMMA	1.9863	40	3.74288	.59180
Pair 26	O1_THETA	14.5653	40	50.05978	7.91515
	poO1_THETA	5.1090	40	4.26077	.67369

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 27	O1_ALPHA	8.3823	40	28.88374	4.56692
	poO1_ALPHA	3.7732	40	4.10806	.64954
Pair 28	O1_LOW_BETA	3.6008	40	10.72437	1.69567
	poO1_LOW_BETA	2.3800	40	3.17306	.50171
Pair 29	O1_HIGH_BETA	1.4355	40	2.89307	.45744
	poO1_HIGH_BETA	1.9860	40	3.58862	.56741
Pair 30	O1_GAMMA	.8695	40	1.30310	.20604
	poO1_GAMMA	1.5575	40	3.26775	.51668
Pair 31	O2_THETA	5.5660	40	6.47920	1.02445
	poO2_THETA	7.6277	40	6.74732	1.06685
Pair 32	O2_ALPHA	3.7957	40	5.76421	.91140
	poO2_ALPHA	5.1245	40	4.73943	.74937
Pair 33	O2_LOW_BETA	1.9773	40	3.38718	.53556
	poO2_LOW_BETA	2.8870	40	3.66818	.57999
Pair 34	O2_HIGH_BETA	2.7015	40	9.64538	1.52507
	poO2_HIGH_BETA	2.4218	40	4.30508	.68069
Pair 35	O2_GAMMA	1.2243	40	2.96905	.46945
	poO2_GAMMA	1.7327	40	3.73949	.59126
Pair 36	F8_THETA	10.2250	40	9.03843	1.42910
	poP8_THETA	6.9663	40	6.97014	1.10208
Pair 37	F8_ALPHA	4.4975	40	5.23331	.82746
	poF8_ALPHA	7.0588	40	4.09364	.64726
Pair 38	F8_LOW_BETA	2.6640	40	4.22723	.66838
	poF8_LOW_BETA	3.8275	40	4.01386	.63465
Pair 39	F8_HIGH_BETA	2.3210	40	4.13454	.65373
	poF8_HIGH_BETA	3.4150	40	4.89534	.77402
Pair 40	F8_GAMMA	1.3970	40	2.32108	.36700
	poF8_GAMMA	2.4238	40	4.04154	.63902

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 41	AF4_THETA	8.1700	40	17.81149	2.81624
	poAF4_THETA	20.0758	40	27.21212	4.30261
Pair 42	AF4_ALPHA	3.4575	40	5.88036	.92977
	poAF4_ALPHA	6.9970	40	8.53296	1.34918
Pair 43	AF4_LOW_BETA	1.7240	40	2.89783	.45819
	poAF4_LOW_BETA	3.1778	40	3.69114	.58362
Pair 44	AF4_HIGH_BETA	2.0860	40	6.16711	.97511
	poAF4_HIGH_BETA	2.6443	40	3.58833	.56736
Pair 45	AF4_GAMMA	1.0223	40	2.18269	.34511
	poAF4_GAMMA	1.7258	40	2.97448	.47031

Paired Samples Test

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	AF3_THETA - poAF3_THETA	-5.97225	4.86233	.76880	-7.52730	-4.41720	-7.768	39	.000
Pair 2	AF3_ALPHA - poAF3_ALPHA	-2.28825	3.81194	.60272	-3.50737	-1.06913	-3.797	39	.001
Pair 3	AF3_LOW_BETA - poAF3_LOW_BETA	-1.18150	3.44880	.54530	-2.28448	-.07852	-2.167	39	.036
Pair 4	AF3_HIGH_BETA - poAF3_HIGH_BETA	-1.64225	4.16349	.65831	-2.97380	-.31070	-2.495	39	.017

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 5	AF3_GAMMA - poAF3_GAMMA	-.90025	4.25949	.67348	-2.26250	.46200	-1.337	39	.189
Pair 6	F7_THETA - poF7_THETA	13.25525	25.43343	4.02138	21.38925	-5.12125	-3.296	39	.002
Pair 7	F7_ALPHA - poF7_ALPHA	-2.41725	5.08218	.80356	-4.04261	-.79189	-3.008	39	.005
Pair 8	F7_LOW_BETA - poF7_LOW_BETA	-.96475	3.87123	.61210	-2.20283	.27333	-1.576	39	.123
Pair 9	F7_HIGH_BETA - poF7_HIGH_BETA	-.32250	7.04727	1.11427	-2.57633	1.93133	-.289	39	.774
Pair 10	F7_GAMMA - poF7_GAMMA	-.47975	3.98809	.63057	-1.75520	.79570	-.761	39	.451
Pair 11	F3_THETA - poF3_THETA	-2.74000	3.65516	.57793	-3.90898	-1.57102	-4.741	39	.000
Pair 12	F3_ALPHA - poF3_ALPHA	-1.90000	2.92427	.46237	-2.83523	-.96477	-4.109	39	.000
Pair 13	F3_LOW_BETA - poF3_LOW_BETA	-1.15750	2.61975	.41422	-1.99534	-.31966	-2.794	39	.008
Pair 14	F3_HIGH_BETA - poF3_HIGH_BETA	-1.12675	2.59242	.40990	-1.95585	-.29765	-2.749	39	.009
Pair 15	F3_GAMMA - poF3_GAMMA	-.84850	2.66572	.42149	-1.70104	.00404	-2.013	39	.051
Pair 16	FC5_THETA - poFC5_THETA	-3.61100	6.46735	1.02258	-5.67936	-1.54264	-3.531	39	.001

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 17 FC5_ALPHA - poFC5_ALPHA	-2.05825	3.85499	.60953	-3.29114	-.82536	-3.377	39	.002
Pair 18 FC5_LOW_BETA - poFC5_LOW_BETA	-1.18050	2.86825	.45351	-2.09781	-.26319	-2.603	39	.013
Pair 19 FC5_HIGH_BETA - poFC5_HIGH_BETA	-1.11350	4.41412	.69793	-2.52520	.29820	-1.595	39	.119
Pair 20 FC5_GAMMA - poFC5_GAMMA	-.37400	5.04984	.79845	-1.98902	1.24102	-.468	39	.642
Pair 21 T7_THETA - poT7_THETA	-1.94275	4.95774	.78389	-3.52831	-.35719	-2.478	39	.018
Pair 22 T7_ALPHA - poT7_ALPHA	-1.37425	3.26487	.51622	-2.41841	-.33009	-2.662	39	.011
Pair 23 T7_LOW_BETA - poT7_LOW_BETA	-1.13525	3.26416	.51611	-2.17918	-.09132	-2.200	39	.034
Pair 24 T7_HIGH_BETA - poT7_HIGH_BETA	.08400	10.46506	1.65467	-3.26289	3.43089	.051	39	.960
Pair 25 T7_GAMMA - poT7_GAMMA	-.74425	4.46017	.70521	-2.17068	.68218	-1.055	39	.298
Pair 26 O1_THETA - poO1_THETA	9.45625	50.54216	7.99142	-6.70792	25.62042	1.183	39	.244
Pair 27 O1_ALPHA - poO1_ALPHA	4.60900	29.42893	4.65312	-4.80283	14.02083	.991	39	.328
Pair 28 O1_LOW_BETA - poO1_LOW_BETA	1.22075	11.20717	1.77201	-2.36348	4.80498	.689	39	.495

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 29 O1_HIGH_BETA - poO1_HIGH_BETA	-.55050	4.46645	.70621	-1.97894	.87794	-.780	39	.440
Pair 30 O1_GAMMA - poO1_GAMMA	-.68800	3.15257	.49847	-1.69624	.32024	-1.380	39	.175
Pair 31 O2_THETA - poO2_THETA	-2.06175	9.47067	1.49744	-5.09062	.96712	-1.377	39	.176
Pair 32 O2_ALPHA - poO2_ALPHA	-1.32875	6.61880	1.04652	-3.44555	.78805	-1.270	39	.212
Pair 33 O2_LOW_BETA - poO2_LOW_BETA	-.90975	3.91535	.61907	-2.16194	.34244	-1.470	39	.150
Pair 34 O2_HIGH_BETA - poO2_HIGH_BETA	.27975	10.49188	1.65891	-3.07572	3.63522	.169	39	.867
Pair 35 O2_GAMMA - poO2_GAMMA	-.50850	4.37960	.69248	-1.90916	.89216	-.734	39	.467
Pair 36 F8_THETA - poP8_THETA	3.25875	10.30876	1.62996	-.03815	6.55565	1.999	39	.053
Pair 37 F8_ALPHA - poF8_ALPHA	-2.56125	5.84512	.92419	-4.43061	-.69189	-2.771	39	.009
Pair 38 F8_LOW_BETA - poF8_LOW_BETA	-1.16350	4.66006	.73682	-2.65386	.32686	-1.579	39	.122
Pair 39 F8_HIGH_BETA - poF8_HIGH_BETA	-1.09400	5.76719	.91187	-2.93844	.75044	-1.200	39	.237
Pair 40 F8_GAMMA - poF8_GAMMA	-1.02675	3.88039	.61354	-2.26776	.21426	-1.673	39	.102

4. ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าพลังงานสัมบูรณ์คลื่นไฟฟ้าสมองของ
กลุ่มไอคิวสูงก่อนกับหลังทดลองด้วย t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	AF3_THETA	6.2288	40	2.96953	.46952
	poAF3_THETA	12.9735	40	4.36084	.68951
Pair 2	AF3_ALPHA	3.1490	40	1.69967	.26874
	poAF3_ALPHA	5.5595	40	4.21591	.66659
Pair 3	AF3_LOW_BETA	1.7210	40	.98623	.15594
	poAF3_LOW_BETA	3.1645	40	3.76358	.59507
Pair 4	AF3_HIGH_BETA	9.0703	40	32.90850	5.20329
	poAF3_HIGH_BETA	9.9013	40	23.05829	3.64584
Pair 5	AF3_GAMMA	3.3258	40	10.60484	1.67677
	poAF3_GAMMA	5.8073	40	10.10362	1.59752
Pair 6	F7_THETA	10.3268	40	21.48181	3.39657
	poF7_THETA	14.9680	40	16.10249	2.54603
Pair 7	F7_ALPHA	2.9793	40	2.69563	.42622
	poF7_ALPHA	4.3893	40	5.28123	.83504
Pair 8	F7_LOW_BETA	1.5060	40	.92816	.14675
	poF7_LOW_BETA	2.5545	40	4.26970	.67510
Pair 9	F7_HIGH_BETA	6.4005	40	25.01265	3.95485
	poF7_HIGH_BETA	3.0050	40	5.77493	.91310
Pair 10	F7_GAMMA	2.4317	40	5.65602	.89429
	poF7_GAMMA	2.4515	40	4.53477	.71701
Pair 11	F3_THETA	3.6595	40	3.17074	.50134
	poF3_THETA	6.9148	40	3.30776	.52300
Pair 12	F3_ALPHA	1.8585	40	1.47113	.23261
	poF3_ALPHA	3.8798	40	3.26336	.51598
Pair 13	F3_LOW_BETA	1.0233	40	.83334	.13176

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
	poF3_LOW_BETA	2.2383	40	2.97780	.47083
Pair 14	F3_HIGH_BETA	5.7487	40	22.58162	3.57047
	poF3_HIGH_BETA	3.8355	40	9.85983	1.55898
Pair 15	F3_GAMMA	1.8460	40	5.53369	.87495
	poF3_GAMMA	2.4237	40	4.79844	.75870
Pair 16	FC5_THETA	3.7627	40	3.95970	.62608
	poFC5_THETA	9.8390	40	10.77285	1.70334
Pair 17	FC5_ALPHA	1.8837	40	1.59723	.25254
	poFC5_ALPHA	4.1763	40	4.18390	.66153
Pair 18	FC5_LOW_BETA	1.2300	40	1.06437	.16829
	poFC5_LOW_BETA	2.5763	40	3.43058	.54242
Pair 19	FC5_HIGH_BETA	9.7332	40	34.42584	5.44320
	poFC5_HIGH_BETA	11.3310	40	24.57080	3.88499
Pair 20	FC5_GAMMA	3.7370	40	11.33969	1.79296
	poFC5_GAMMA	6.0290	40	10.48693	1.65813
Pair 21	T7_THETA	2.7363	40	3.50343	.55394
	poT7_THETA	8.3145	40	16.00753	2.53101
Pair 22	T7_ALPHA	1.3275	40	1.05927	.16749
	poT7_ALPHA	4.0770	40	6.55078	1.03577
Pair 23	T7_LOW_BETA	1.0218	40	.80817	.12778
	poT7_LOW_BETA	3.2295	40	5.41685	.85648
Pair 24	T7_HIGH_BETA	10.3745	40	35.62579	5.63293
	poT7_HIGH_BETA	13.1990	40	26.30033	4.15845
Pair 25	T7_GAMMA	3.8788	40	12.00410	1.89801
	poT7_GAMMA	8.3358	40	13.16424	2.08145
Pair 26	O1_THETA	14.2285	40	50.14232	7.92820
	poO1_THETA	6.8615	40	8.32384	1.31611
Pair 27	O1_ALPHA	8.2280	40	28.91760	4.57227
	poO1_ALPHA	4.1970	40	4.62028	.73053

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 28	O1_LOW_BETA	3.5448	40	10.73521	1.69739
	poO1_LOW_BETA	2.4615	40	3.21721	.50869
Pair 29	O1_HIGH_BETA	5.3428	40	24.62547	3.89363
	poO1_HIGH_BETA	7.0172	40	24.49898	3.87363
Pair 30	O1_GAMMA	2.6227	40	10.17778	1.60925
	poO1_GAMMA	4.3505	40	10.60410	1.67666
Pair 31	O2_THETA	4.5327	40	5.21225	.82413
	poO2_THETA	6.1765	40	7.23002	1.14317
Pair 32	O2_ALPHA	3.3020	40	4.96062	.78434
	poO2_ALPHA	4.2918	40	5.09591	.80573
Pair 33	O2_LOW_BETA	1.7815	40	3.32327	.52545
	poO2_LOW_BETA	2.5788	40	3.89085	.61520
Pair 34	O2_HIGH_BETA	3.7050	40	16.65117	2.63278
	poO2_HIGH_BETA	2.2203	40	4.29641	.67932
Pair 35	O2_GAMMA	1.1848	40	3.50284	.55385
	poO2_GAMMA	1.9940	40	3.93918	.62284
Pair 36	F8_THETA	10.0735	40	9.55921	1.51144
	poP8_THETA	7.2892	40	6.55624	1.03663
Pair 37	F8_ALPHA	4.2503	40	5.02800	.79500
	poF8_ALPHA	6.5663	40	4.27244	.67553
Pair 38	F8_LOW_BETA	2.4837	40	4.11375	.65044
	poF8_LOW_BETA	3.5588	40	4.11214	.65019
Pair 39	F8_HIGH_BETA	9.8827	40	30.86276	4.87983
	poF8_HIGH_BETA	6.8070	40	18.11256	2.86385
Pair 40	F8_GAMMA	3.6020	40	8.96026	1.41674
	poF8_GAMMA	4.0440	40	7.77664	1.22959
Pair 41	AF4_THETA	9.1037	40	17.70323	2.79913
	poAF4_THETA	19.9855	40	27.03469	4.27456
Pair 42	AF4_ALPHA	3.8077	40	5.72877	.90580

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
poAF4_ALPHA	7.2238	40	8.62491	1.36372
Pair 43 AF4_LOW_BETA	1.9660	40	2.82739	.44705
poAF4_LOW_BETA	3.4145	40	3.89790	.61631
Pair 44 AF4_HIGH_BETA	9.8165	40	32.04814	5.06726
poAF4_HIGH_BETA	10.9427	40	22.30639	3.52695
Pair 45 AF4_GAMMA	3.5045	40	9.93431	1.57075
poAF4_GAMMA	5.8153	40	9.25468	1.46329

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair AF3_THETA - 1 poAF3_THETA	-6.74475	4.96664	.78529	-8.33316	-5.15634	-8.589	39	.000
Pair AF3_ALPHA - 2 poAF3_ALPHA	-2.41050	3.83993	.60715	-3.63857	-1.18243	-3.970	39	.000
Pair AF3_LOW_BETA - 3 poAF3_LOW_BETA	-1.44350	3.48453	.55095	-2.55791	-.32909	-2.620	39	.012
Pair AF3_HIGH_BETA - 4 poAF3_HIGH_BETA	-.83100	41.12607	6.50260	-13.9837	12.32176	-.128	39	.899
Pair AF3_GAMMA - 5 poAF3_GAMMA	-2.48150	13.78480	2.17957	-6.89009	1.92709	-1.139	39	.262
Pair F7_THETA - 6 poF7_THETA	-4.64125	27.37873	4.32896	-13.3973	4.11489	-1.072	39	.290
Pair F7_ALPHA - 7 poF7_ALPHA	-1.41000	5.92962	.93756	-3.30639	.48639	-1.504	39	.141

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2- taile d)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair F7_LOW_BETA - 8 poF7_LOW_BETA	-1.04850	4.18057	.66101	-2.38551	.28851	-1.586	39	.121
Pair F7_HIGH_BETA - 9 poF7_HIGH_BETA	3.39550	25.99534	4.11022	-4.91821	11.70921	.826	39	.414
Pair F7_GAMMA - 10 poF7_GAMMA	-.01975	7.08428	1.12012	-2.28541	2.24591	-.018	39	.986
Pair F3_THETA - 11 poF3_THETA	-3.25525	3.17185	.50151	-4.26966	-2.24084	-6.491	39	.000
Pair F3_ALPHA - 12 poF3_ALPHA	-2.02125	2.55852	.40454	-2.83950	-1.20300	-4.996	39	.000
Pair F3_LOW_BETA - 13 poF3_LOW_BETA	-1.21500	2.53279	.40047	-2.02503	-.40497	-3.034	39	.004
Pair F3_HIGH_BETA - 14 poF3_HIGH_BETA	1.91325	25.17264	3.98014	-6.13735	9.96385	.481	39	.633
Pair F3_GAMMA - 15 poF3_GAMMA	-.57775	7.11154	1.12443	-2.85213	1.69663	-.514	39	.610
Pair FC5_THETA - 16 poFC5_THETA	-6.07625	10.41246	1.64635	-9.40632	-2.74618	-3.691	39	.001
Pair FC5_ALPHA - 17 poFC5_ALPHA	-2.29250	3.74240	.59172	-3.48938	-1.09562	-3.874	39	.000
Pair FC5_LOW_BETA - 18 poFC5_LOW_BETA	-1.34625	2.99872	.47414	-2.30529	-.38721	-2.839	39	.007
Pair FC5_HIGH_BETA - 19 poFC5_HIGH_BETA	-1.59775	44.27270	7.00013	-15.7568	12.56135	-.228	39	.821

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair FC5_GAMMA - 20 poFC5_GAMMA	-2.29200	15.91684	2.51667	-7.38245	2.79845	-.911	39	.368
Pair T7_THETA - 21 poT7_THETA	-5.57825	15.18263	2.40058	-10.4338	-.72261	-2.324	39	.025
Pair T7_ALPHA - 22 poT7_ALPHA	-2.74950	5.95608	.94174	-4.65435	-.84465	-2.920	39	.006
Pair T7_LOW_BETA - 23 poT7_LOW_BETA	-2.20775	4.99868	.79036	-3.80640	-.60910	-2.793	39	.008
Pair T7_HIGH_BETA - 24 poT7_HIGH_BETA	-2.82450	45.66170	7.21975	-17.4278	11.77882	-.391	39	.698
Pair T7_GAMMA - 25 poT7_GAMMA	-4.45700	14.89092	2.35446	-9.21935	.30535	-1.893	39	.066
Pair O1_THETA - 26 poO1_THETA	7.36700	51.36757	8.12193	-9.06115	23.79515	.907	39	.370
Pair O1_ALPHA - 27 poO1_ALPHA	4.03100	29.59479	4.67935	-5.43387	13.49587	.861	39	.394
Pair O1_LOW_BETA - 28 poO1_LOW_BETA	1.08325	11.22246	1.77443	-2.50587	4.67237	.610	39	.545
Pair O1_HIGH_BETA - 29 poO1_HIGH_BETA	-1.67450	34.95710	5.52720	-12.8543	9.50532	-.303	39	.764
Pair O1_GAMMA - 30 poO1_GAMMA	-1.72775	13.50557	2.13542	-6.04704	2.59154	-.809	39	.423
Pair O2_THETA - 31 poO2_THETA	-1.64375	8.36029	1.32188	-4.31750	1.03000	-1.243	39	.221

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair O2_ALPHA - 32 poO2_ALPHA	-.98975	6.07910	.96119	-2.93394	.95444	-1.030	39	.309
Pair O2_LOW_BETA - 33 poO2_LOW_BETA	-.79725	3.95424	.62522	-2.06188	.46738	-1.275	39	.210
Pair O2_HIGH_BETA - 34 poO2_HIGH_BETA	1.48475	17.25927	2.72893	-4.03503	7.00453	.544	39	.589
Pair O2_GAMMA - 35 poO2_GAMMA	-.80925	4.92093	.77807	-2.38304	.76454	-1.040	39	.305
Pair F8_THETA - 36 poP8_THETA	2.78425	9.82217	1.55302	-.35703	5.92553	1.793	39	.081
Pair F8_ALPHA - 37 poF8_ALPHA	-2.31600	5.49621	.86903	-4.07377	-.55823	-2.665	39	.011
Pair F8_LOW_BETA - 38 poF8_LOW_BETA	-1.07500	4.53438	.71695	-2.52517	.37517	-1.499	39	.142
Pair F8_HIGH_BETA - 39 poF8_HIGH_BETA	3.07575	36.83827	5.82464	-8.70570	14.85720	.528	39	.600
Pair F8_GAMMA - 40 poF8_GAMMA	-.44200	12.01765	1.90016	-4.28543	3.40143	-.233	39	.817
Pair AF4_THETA - 41 poAF4_THETA	-10.88175	21.03945	3.32663	-17.6104	-4.15301	-3.271	39	.002
Pair AF4_ALPHA - 42 poAF4_ALPHA	-3.41600	6.61724	1.04628	-5.53230	-1.29970	-3.265	39	.002

5. ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าพลังงานสัมบูรณ์คลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างเพศกับระดับไอคิวหลังทดลองด้วยสถิติ two-way ANOVA

Descriptive Statistics

Dependent Variable:AF3_ALPHA

sex	IQ	Mean	Std. Deviation	N
ชาย	IQสูง	3.4965	1.78913	20
	IQต่ำ	5.0355	4.89035	20
	Total	4.2660	3.71724	40
หญิง	IQสูง	7.6225	4.93177	20
	IQต่ำ	3.1165	1.59350	20
	Total	5.3695	4.27698	40
Total	IQสูง	5.5595	4.21591	40
	IQต่ำ	4.0760	3.71920	40
	Total	4.8177	4.01999	80

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:AF3_ALPHA

F	df1	df2	Sig.
8.335	3	76	.000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + sex * IQ + sex + IQ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:AF3_ALPHA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	251.080 ^a	3	83.693	6.202	.001	.197
Intercept	1856.857	1	1856.857	137.601	.000	.644
sex * IQ	182.710	1	182.710	13.540	.000	.151
sex	24.354	1	24.354	1.805	.183	.023
IQ	44.015	1	44.015	3.262	.075	.041
Error	1025.583	76	13.495			
Total	3133.520	80				
Corrected Total	1276.663	79				

a. R Squared = .197 (Adjusted R Squared = .165)

Descriptive Statistics

Dependent Variable:F7_ALPHA

sex	IQ	Mean	Std. Deviation	N
ชาย	IQสูง	3.2885	4.95462	20
	IQต่ำ	4.9710	4.96130	20
	Total	4.1297	4.96759	40
หญิง	IQสูง	5.4900	5.49105	20
	IQต่ำ	4.5575	4.31507	20
	Total	5.0238	4.89729	40
Total	IQสูง	4.3893	5.28123	40
	IQต่ำ	4.7643	4.59421	40
	Total	4.5768	4.92184	80

Grand Mean

Dependent Variable:AF3_ALPHA

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
4.818	.411	4.000	5.636

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable:F7_ALPHA

F	df1	df2	Sig.
.518	3	76	.671

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + sex * IQ + sex + IQ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:F7_ALPHA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	52.988 ^a	3	17.663	.721	.542	.028
Intercept	1675.731	1	1675.731	68.443	.000	.474
sex * IQ	34.191	1	34.191	1.396	.241	.018
sex	15.985	1	15.985	.653	.422	.009
IQ	2.812	1	2.812	.115	.736	.002
Error	1860.749	76	24.484			
Total	3589.469	80				
Corrected Total	1913.738	79				

a. R Squared = .028 (Adjusted R Squared = -.011)

7. ตัวอย่างค่าเฉลี่ยพลังงานสัมบูรณ์จากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Emotiv Epc

TimeStam	AF3_THET	AF3_ALPH	AF3_LOW	AF3_HIGH	AF3_GAMM	F7_THETA	F7_ALPHA	F7_LOW	F7_HIGH	F7_GAMM	F3_THETA	F3_ALPHA
1.54E+09	3.741608	2.150425	1.691909	0.911016	0.420358	0.318429	0.352128	0.293296	0.267166	0.116187	7.125424	1.831657
1.54E+09	4.018452	2.255455	1.684861	0.869971	0.388804	0.371262	0.299545	0.303076	0.313284	0.143467	7.681924	1.750498
1.54E+09	4.141004	2.331808	1.585365	0.813314	0.378885	0.525334	0.270637	0.298305	0.346042	0.181059	7.348572	1.604162
1.54E+09	4.042393	2.375577	1.407855	0.767495	0.39509	0.69655	0.282717	0.281705	0.359809	0.218938	6.185646	1.440338
1.54E+09	3.75925	2.383364	1.186316	0.762952	0.430344	0.827947	0.333747	0.25912	0.355946	0.245598	4.636342	1.300106
1.54E+09	3.360572	2.333721	0.970159	0.813094	0.470497	0.9077	0.405968	0.238435	0.340039	0.252398	3.143189	1.193126
1.54E+09	2.852661	2.20401	0.800139	0.902546	0.50177	0.877762	0.490751	0.225989	0.318903	0.237564	2.036323	1.094164
1.54E+09	2.320044	2.025471	0.688431	0.99476	0.516949	0.827107	0.616402	0.224356	0.299277	0.207449	1.37536	0.988959
1.54E+09	1.899934	1.888297	0.624589	1.054285	0.517438	0.804334	0.829399	0.233396	0.286479	0.173839	1.122503	0.911456
1.54E+09	1.84636	1.866918	0.61855	1.062337	0.51112	0.925087	1.140942	0.254137	0.281298	0.148161	1.158259	0.910192
1.54E+09	2.280443	1.969406	0.706865	1.025029	0.506825	1.186873	1.500407	0.28429	0.282397	0.136505	1.408271	1.013305
1.54E+09	3.07832	2.140947	0.903086	0.966234	0.510668	1.540017	1.808427	0.313251	0.286926	0.137307	1.796369	1.228993
1.54E+09	3.940371	2.275334	1.155064	0.909465	0.523563	2.08202	1.995684	0.327313	0.290875	0.144793	2.148314	1.485155
1.54E+09	4.58931	2.303087	1.379903	0.864028	0.541575	3.126531	2.044127	0.320199	0.291679	0.154531	2.327732	1.675484
1.54E+09	4.887489	2.219569	1.503923	0.821448	0.55775	5.06215	1.984896	0.29814	0.291212	0.165902	2.284606	1.725614

8. ตัวอย่างค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องและระยะเวลาตอบสนองจากแบบวัด
 ชาวน์ปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองด้วยคอมพิวเตอร์

รหัส	ร้อยละถูก	เวลาตอบ	คะแนนถูก		ร้อยละถูก	เวลาตอบ	คะแนนถูก
1201	40.625	666.0938	13		59.375	975.4063	18
2201	9.375	1440.438	3		21.875	1094.688	7
3201	34.375	1297.688	11		46.875	876.4688	15
4201	43.75	1034.188	14		65.625	925	21
5201	46.875	983.5313	15		46.875	863.7188	15
6201	31.25	839.8125	10		53.125	694.9688	17
7201	40.625	942.4688	13		53.125	1128.406	17
8201	21.875	1355.844	7		46.875	1264.031	15
9201	28.125	1181.156	9		50	800.9375	16
10201	34.375	1162.906	11		59.375	864.875	18
11201	40.625	1166.188	13		43.75	993.2188	14
12201	62.5	1094.844	20		75	912.2188	24
13201	53.125	978.4063	17		53.125	947.3438	17
14201	21.875	1011.563	7		25	1170.969	8
15201	34.375	1123.313	11		75	659.7188	24
16201	43.75	907.2188	14		50	760.625	16
17201	68.75	893.1875	22		71.875	1031.938	23
18201	62.5	1012.438	20		71.875	679	23
19201	59.375	1012.594	19		75	821.28	24
20201	40.625	1071.188	13		53.125	796.4688	17
			13.1			913.064	17.45

ภาคผนวก ฉ

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

คู่มือการใช้งาน



แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง
สำหรับเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจ
ตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา

คำนำ

แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Training Application) พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มเขาวงนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยกิจกรรมผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ ออกแบบกิจกรรมการฝึกโดยใช้แนวคิดของ Shearer (2013) และ Armstrong (2018) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยเขาวงนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองจะให้นักเรียนระดับประถมศึกษาความสามารถในการตระหนักรู้และเข้าใจ อารมณ์ ความรู้สึก ความปรารถนา แรงจูงใจ ความตั้งใจของตนเอง ความสามารถในการรู้จักตนตามความเป็นจริงเกี่ยวกับจุดเด่นจุดด้อยของตนเอง สามารถจัดการและควบคุมการแสดงออกของตนอย่างเหมาะสม สามารถนำความรู้จักตนนี้ไปใช้ในการวางแผน กำหนดเป้าหมาย นำชีวิตตนสู่แนวทางที่ดีได้

วชิรา แสนโกศิก

สารบัญ

	หน้า
คำนำ 1	
สารบัญ 2	
คำชี้แจง 4	
ลักษณะของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง	4
วัตถุประสงค์ 5	
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในแอปพลิเคชัน	5
ประโยชน์ที่จะได้รับ	11

คู่มือการใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

1. คำชี้แจง

แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Training Application) พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มเขาวินปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยกิจกรรมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็น Desktop Application ออกแบบกิจกรรมการฝึกโดยใช้แนวคิดของ Shearer (2013) และ Armstrong (2018) มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1. คุณสมบัติของผู้ใช้โปรแกรม

- 1.1 เหมาะสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาภาวะปกติ ที่มีอายุระหว่าง 10 -11 ปี
- 1.2 ไม่มีข้อบ่งชี้ห้ามในการใช้สายตา
- 1.3 ไม่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

2. คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์

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

(Adobe Flash CS 5.5)

- 2.3 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

3. วิธีการเข้าสู่แอปพลิเคชัน

- 3.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบปฏิบัติการ Windows
- 3.2 เปิดไฟล์ แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

4. ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

- 4.1 ขั้นตอนเตรียมความพร้อมการฝึกวิธีใช้แอปพลิเคชัน
- 4.2 ขั้นปฏิบัติ ฝึกปฏิบัติตามแอปพลิเคชัน 6 กิจกรรม ต่อครั้ง จำนวน 12 ครั้ง

ครั้งละ 30 นาที

- 4.3 ขั้นประเมินผล มีการสรุปแต่ละระดับ

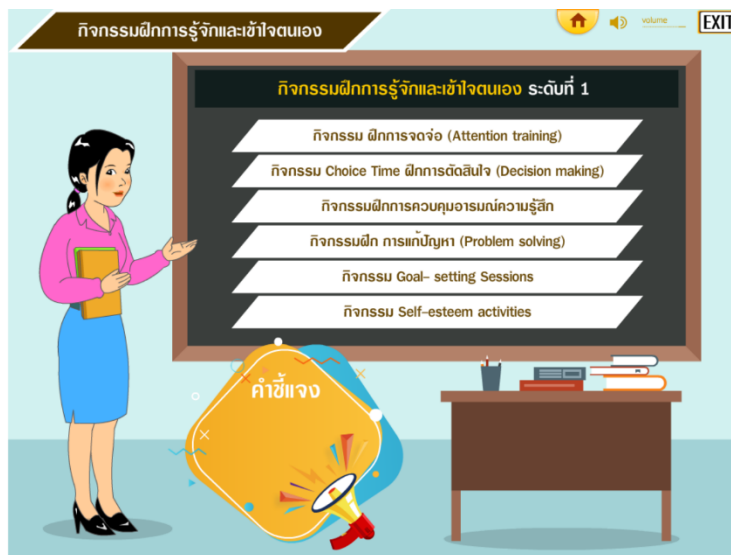
2. ลักษณะของแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง

กิจกรรมในแอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและเข้าใจตนเอง มีจำนวนทั้งสิ้น 12 ระดับ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1-2 ภาพหน้าจอหลักและระดับการฝึก

กิจกรรมฝึกประกอบด้วย 6 กิจกรรม ดัง ภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ภาพหน้าจอกิจกรรมฝึก 6 กิจกรรม

โดยแต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดดังนี้

1. กิจกรรมฝึกการจดจ่อ



2. กิจกรรม Choice Time



เป็นการฝึกการตัดสินใจเลือกที่ต้องการจริง ๆ จากเรื่องง่ายไปสู่การตัดสินใจในเรื่องยาก ๆ

3. กิจกรรมฝึกการควบคุมอารมณ์ความรู้สึก



เป็นการฝึกบอกความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง

กิจกรรมฝึกการควบคุมอารมณ์และความรู้สึก

จากโจทย์ที่กำหนดให้ ::
“ทำอะไร เมื่อเรารู้สึกเสียใจ”

1. ร้องให้ท้ายจะร้อง ไม่ต้องอาย เป็นการระบายความเครียด
2. นั่งอยู่กับเฉยๆสักครู่ ไม่หายเศร้าแล้วหาสิ่งอื่นทำ
3. บอกตนเองว่า ไม่มีอะไร คราวหน้าครูหรือแม่ก็พาไปเที่ยวอีกได้

หน้าต่อไป
Next page

เป็นการเรียนรู้ว่านักเรียนควรจะแสดงออกอย่างไรกับสถานการณ์นั้น

4. กิจกรรมฝึกการแก้ปัญหา

กิจกรรมฝึก การแก้ปัญหา (Problem solving)

จากโจทย์ที่กำหนดให้ ::
“ขณะที่เล่นอยู่ในบ้าน หนูได้กลิ่นไหม้ในครัว”

1. รีบวิ่งไปดู ถ้าพบหม้อที่กำลังไหม้รีบปิดเตาแก๊ส
2. รีบไปบอกแม่ที่อยู่หลังบ้าน ให้รีบมาดู

ย้อนกลับ
Previous page

หน้าต่อไป
Next page

เป็นการฝึกเลือกคำตอบว่าจะทำอย่างไรเมื่อนักเรียนเจอกับสถานการณ์นั้น ๆ

5. กิจกรรม Goal-setting Sessions



เป็นการฝึกเรียนรู้เกี่ยวกับอาชีพต่าง ๆ เพื่อคิดว่านักเรียนอยากจะเป็นอะไรในอนาคต

6. กิจกรรมการฝึกสะท้อนคิด



เป็นการฝึกสะท้อนสิ่งที่ตนรู้สึกต้องการหรือคิดฝัน ข้อดีข้อเสียของตนโดยการเขียน (พิมพ์) โดยสามารถบันทึกเป็น PDF และพิมพ์ออกมาเก็บเป็นข้อมูลหรือชิ้นงานของนักเรียนได้เพื่อเป็นข้อมูลว่านักเรียนเป็นอย่างไร

ขั้นตอนสุดท้ายนักเรียนจะได้รับการเสริมแรงจากการเลือกของขวัญ ก่อนที่จะฝึกในระดับต่อไป



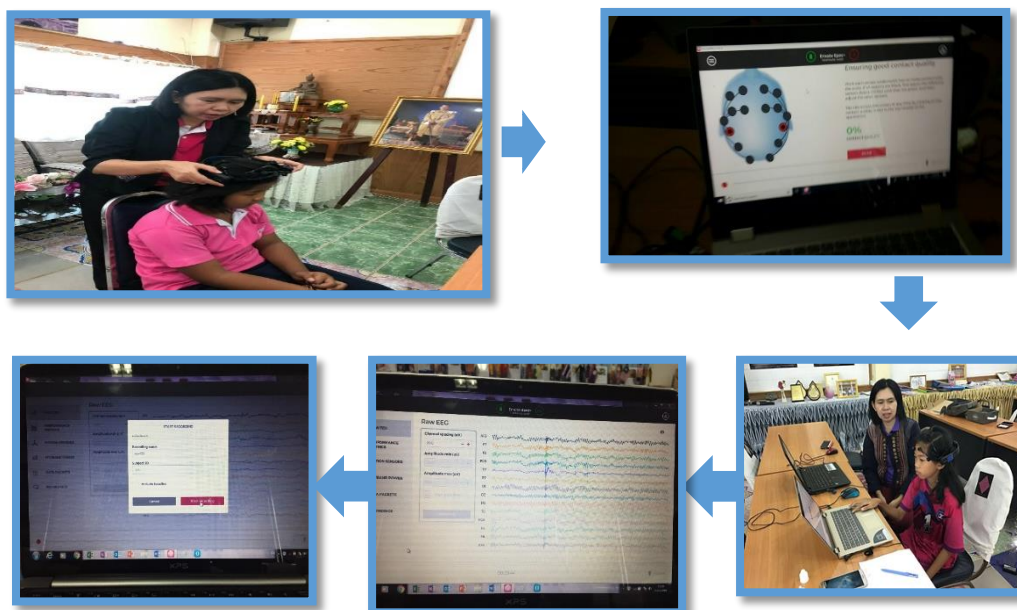
3. ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ช่วยเพิ่มเขาวนปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา การสลับเปลี่ยนการตอบสนอง (Switching) และการตรวจสอบกำกับติดตาม (Monitoring)
2. เพิ่มความสามารถของสมองที่เกี่ยวข้อง การควบคุมความตั้งใจ (Controlled Attention) และหน้าที่การบริหารจัดการของสมอง (Executive Functions) ที่ควบคุมการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน (Planning) การยับยั้งการตอบสนองในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (Inhibit) การแก้ปัญหา (Problem Solving)
3. พัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนระดับประถมศึกษาให้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และนำชีวิตตนเองไปในทางที่ดีได้

ภาคผนวก ช
ภาพการเก็บรวบรวมข้อมูล



ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัยและภาพขณะทดลองใช้แอปพลิเคชันฝึกการรู้จักและ
เข้าใจตนเอง ณ โรงเรียนวัดด่านช้างและโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อน



ผู้วิจัยกำลังวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเครื่อง Emotiv และบันทึกด้วยโปรแกรม Emotiv Pro