

ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง
กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

ปริญญานิพนธ์
ของ
มาลี เกิดผลหลากหลาย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

ตุลาคม 2542

ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

15๒.๑๑.๑

๓. ๖.๕๐.๐๐

๖.๕๐.๐๐

ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนิยมการได้ยินเสียง
กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

บทคัดย่อ

ของ

มาลี เกิดผลหลากหลาย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

ตุลาคม 2542

มาลี เกิดผลหลาก. (2542). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง

กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์. ปริญญาโท กศ.ม.

(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์

เชาวนา ชาลิตธารัง

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างความคิดเอกนัย การได้ยินเสียง
แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ กับคะแนนเฉลี่ย
วิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียน
สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองปรือ จังหวัด กาญจนบุรี จำนวน 326 คน ซึ่งได้มาโดยการ
สุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแต่ละแบบ มีความสัมพันธ์กันเป็นบวก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ
.01 ทุกค่า ทั้งในการวิเคราะห์กลุ่มรวม กลุ่มนักเรียนชาย และกลุ่มนักเรียนหญิง

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงกับคะแนนเฉลี่ย วิชา
ภาษาไทย ของนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง เท่ากับ .691, .633 และ .780
ตามลำดับ และความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงกับคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มรวม
นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง เท่ากับ .762, .766 และ .773 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. คำนำนักความสำคัญสัมพัทธ์ ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงกับคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย
และคณิตศาสตร์ พบว่าความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย คือ แบบหน่วย
แบบความสัมพันธ์ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ ส่วนความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง ที่ส่งผลต่อ
คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ คือ แบบแปลงรูป แบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ และแบบระบบ

สำหรับค่านำนักความสำคัญสัมพัทธ์ ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบกลุ่มไม่ส่งผลต่อ
คะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

THE RELATIONSHIP BETWEEN CONVERGENT PRODUCTION
AUDITORY ABILITIES AND TOTAL SCORE AVERAGES
OF THAI LANGUAGE AND MATHEMATICS

AN ABSTRACT
BY
MALEE KOADPHONLAK

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education in degree Educational Measurement
at Srinakharinwirot University

October 1999

Malee Koadphonlak. (1999). *The Relationship between Convergent Production Auditory Abilities and Total Score Average of Thai Language and Mathematics*. Master Thesis, M.Ed (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.

Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Boonchird Pinyoanuntapong.

Assit. Prof. Chaowana Chavalithamrong.

The purpose of this research was to study the relationship between Convergent Production Auditory Unit, Class, Relation, System, Transformation, and Implication and Total Score Average Thai Language and Mathematics.

The Sample consisted of 326 Prathom Suksa 3 students of academic year 1999 of Primary School under the Primary Education, Amphur Nongprue in Kanchanaburi. It was selected by simple random sampling technique. The instruments used in this study were 6 Convergent Production Auditory Tests.

The findings were as follows :

1. There were significant positive correlation at .01 level analysed from the total, both male and female groups.

2. The Multiple correlation coefficients between Convergent Production Auditory and Total Score Average of Thai Language of the total group, male and female groups, were .691, .633, and .780 respectively. And the Convergent Production Auditory and Total Score Average of Mathematics of the total group, male and female groups were .762, .766 and .773 respectively at .01 level significantly.

3. The beta - weight of the Convergent Product Auditory contributed to Total Score Average of Thai Language and Mathematics was found that Convergent Production Auditory contributed to Total Score Average of Thai Language was Unit, Relation, Transformation and Implication. And the Convergent Production Auditory contributed to Total Score Average of Mathematics was Transformation, Unit, Relation, and System.

The beta - weight of the Convergent Production Auditory Class was not contributed to Total Score Average of both Thai Language and Mathematics.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง
กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

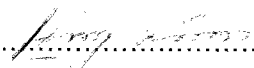
ของ
นางสาวมาลี เกิดผลหลาก

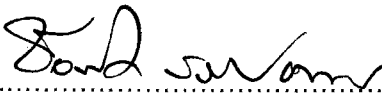
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

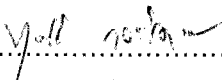
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์)
วันที่.....5.....เดือน.....พ.ศ. 2542..

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเชิด ปิญโญนันทพงษ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เชาวนา ชาลิตธำรง)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ชาลิต รวยอาจิณ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ชุศรี วงศ์รัตน์นะ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์เชาวนา ขวลิตรำรง ที่กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลงได้ด้วยดีผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ และอาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ ที่ให้ความกรุณา รับเป็นกรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์ และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการทำปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ ดร. สมสรร วงษ์อยู่น้อย รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤษ์ รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ และรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ ที่ช่วยให้คำแนะนำและแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องมือครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนทุกโรงเรียน ครูประจำชั้นทุกท่าน และนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคุณพ่อวีเชียร เกิดผลหลาก คุณแม่ฉวีวรรณ เกิดผลหลาก คุณวัชระ เกิดผลหลาก และคุณวรรณภา เกิดผลหลาก ที่ให้ความช่วยเหลือและคอยดูแล ให้กำลังใจ แก่ผู้วิจัยในทุก ๆ ด้านเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์วีเชียร คล้ายมี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านพาหนะ ในการเดินทาง เก็บข้อมูลในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ เอกการวัดผลการศึกษา รุ่น 8 และพี่ ๆ เอกการวัดผลการศึกษา รุ่น 7 ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำ จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

มาลี เกิดผลหลาก

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
✓ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	6
✓ตัวแปรที่ศึกษา.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมอง.....	10
ทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว.....	10
ทฤษฎีสององค์ประกอบ.....	11
Charles Spearman.....	11
ทฤษฎีลำดับขั้นของสติปัญญา.....	12
ทฤษฎีทางสมองของ Cattell.....	14
ทฤษฎีสองระดับของความสามารถทางสมอง.....	14
ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ.....	15
ทฤษฎีเขาวงกตปัญญาของ Thorndike.....	15
ทฤษฎีของ Thurstone.....	15
ทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของ Guilford.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ) งานวิจัยในประเทศ.....	32
✓ สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	39
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	40
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	50
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	64
ความมุ่งหมาย สมมติฐาน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล.....	64
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	65
อภิปรายผล.....	67
ข้อเสนอแนะ.....	69
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียง 6 แบบ.....	77
ภาคผนวก ข ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความคิด เอกลัการได้ยินเสียง 6 แบบ.....	101
ภาคผนวก ค รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	109

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	111

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแยกตามกลุ่มโรงเรียน.....	41
2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ.....	52
3 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยและคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	54
4 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	55
5 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	57
6 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยกับแบบทดสอบ วัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ.....	58
7 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์กับความคิด เอกนัยการได้ยินเสียง ทั้ง 6 แบบ.....	59
8 คำนำนัยทศวรรษสำคัญสัมพัทธ์ และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของกลุ่มตัวแปรความคิด เอกนัยทางการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ ต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย.....	60
9 คำนำนัยทศวรรษสำคัญสัมพัทธ์ และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของกลุ่มตัวแปรความคิด เอกนัยการได้ยิน เสียงทั้ง 6 แบบ ต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์.....	61
10 สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรที่ทำนายคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยได้ดีที่สุด.....	62
11 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของตัวแปรความคิดเอกนัย การได้ยินเสียงต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย.....	62
12 สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรที่ทำนายคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด....	63

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของตัวแปรความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง ต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์.....	63
14 ค่า p, r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย.....	102
15 ค่า p, r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบจำพวก.....	103
16 ค่า p, r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์.....	104
17 ค่า p, r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบระบบ.....	105
18 ค่า p, r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป.....	106
19 ค่า p, r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบประยุกต์.....	107
20 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ.....	108

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนผังแสดงองค์ประกอบของทฤษฎีสมรรถภาพสมอง.....	10
2 โครงสร้างแบบรูปภาพของทฤษฎีองค์ประกอบเดียว.....	11
3 แบบจำลองสหสัมพันธ์ภายใต้ทฤษฎีสององค์ประกอบ.....	12
4 แบบจำลองการประกอบกันของความสามารถตามทฤษฎีลำดับขั้นของสติปัญญา.....	13
5 แสดงโครงสร้างทฤษฎีองค์ประกอบพหุคูณ.....	17
6 แบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด.....	19
7 ผลการคิดทบทวน โดยใช้เนื้อหาภาพเป็นตัวอย่าง.....	23
8 ตัวอย่างแบบจำลองจุลภาคของโครงสร้างทางสมอง.....	23
9 แบบจำลองจุลภาคทบทวนที่ใช้ในการวิจัย.....	24
10 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียง.....	42

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีมีสูงมาก ส่งผลให้สังคมโลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันกันสูง คุณภาพของคนจึงเป็นตัวแปรสำคัญ ในการพัฒนาประเทศ การจัดการศึกษาของแผนพัฒนาการศึกษามบที่ 8 จึงได้กำหนดให้การพัฒนาคนเป็นจุดเน้นในการพัฒนา เพื่อให้บุคคลสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ดังนั้นบุคคลจึงต้องมีคุณลักษณะ มองกว้าง คิดไกล ใฝ่ดี รู้จักคิดและวิเคราะห์เหตุและผลเชิงวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540 : 5) ซึ่งวิธีการคิดมีหลายชนิดด้วยกัน ชนิดหนึ่งที่จะกล่าวถึงก็คือ ความคิดเอกนัย (Convergent Production) ซึ่งเป็นวิธีการคิดอย่างหนึ่งของกระบวนการคิด (Operations) ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด ซึ่ง กิลฟอร์ด (Guilford, 1971:214) กล่าวว่าเป็นการตอบสนองที่เกิดขึ้น เนื่องจากการกระตุ้นของสิ่งเร้า ทำให้เกิดความคิดรวบยอด หรือมุ่งไปสู่คำตอบที่ถูกและดีที่สุดคำตอบเดียว สมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยนี้ จะใช้ในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เมื่อต้องทำการตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด หรือหาคำตอบที่ดีที่สุด ส่วนทางด้าน การเรียนการสอนนั้น สมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะถ้านักเรียนคนใด มีสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยในเนื้อหาที่เรียนสูง นักเรียนผู้นั้นจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เนื่องจากรอบรู้ในเนื้อหา และหาคำตอบที่ถูกต้องได้ (ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม 2524 : 3) โดยทั่วไปคนเราจะต้องเกี่ยวข้องกับ การรวบรวมข้อมูล หรือการใช้กระบวนการคิดมาก เพื่อให้สามารถตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีที่สุด ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจบางอย่าง เป็นต้นว่า ตัดสินใจว่าสถานการณ์นั้นมีคุณค่าเพียงพอหรือไม่ ที่จะไปเกี่ยวข้องด้วย สถานการณ์นั้นมีความสำคัญมาก แต่ไม่จำเป็นต้องรีบด่วนกระทำการอะไร ในขณะนั้น สถานการณ์ถึงจุดวิกฤตและควรกระทำอะไรลงไป เพื่อคลี่คลายหรือหลีกเลี่ยงสถานการณ์ จะแสดงปฏิกิริยาตอบโต้ต่อสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงได้อย่างไรหรือจะชลอการตัดสินใจโดยหาข้อมูลเพิ่มเติมได้อย่างไร (สำนักงานศึกษาธิการเขต, 2530 : 33 - 34)

คุณลักษณะและความสามารถของมนุษย์ ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของแต่ละบุคคล และสิ่งที่ทำให้มนุษย์แตกต่างกันก็คือ เซาว์ปัญญา หรือสติปัญญา ด้วยเหตุนี้ จึงได้มีผู้วิจัยหลายท่านทำการศึกษาวิจัย

องค์ประกอบของสติปัญญา และได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้ Cattell ได้เสนอว่าเชาวน์ปัญญาประกอบด้วย ส่วนสำคัญสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นอิสระจากการเรียนรู้และประสบการณ์ เป็นสติปัญญาที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคน บุคคลที่มีสติปัญญาด้านนี้มาก จะสามารถปฏิบัติการกิจที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี เรียกว่า Fluid Intelligence และส่วนที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม สติปัญญาชนิดนี้ เป็นความสามารถของบุคคลที่สามารถกระทำภารกิจที่เฉพาะเจาะจงบางอย่าง ที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม หรือ การเรียนรู้เรียกว่า Crystallized Intelligence

Charles Spearman นักจิตวิทยาชาวอังกฤษได้เสนอทฤษฎีสององค์ประกอบขึ้น Spearman เชื่อว่า สติปัญญานั้นประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ สององค์ประกอบ องค์ประกอบแรกเป็นองค์ประกอบของ สมรรถภาพทั่ว ๆ ไป (General capacity factor) เรียกย่อว่า G - factor องค์ประกอบนี้มีคุณสมบัติเหมือนกับ พลังงานทางสมอง เป็นความสามารถที่มีอยู่ทั่วไปของมนุษย์ อีกองค์ประกอบหนึ่งคือ องค์ประกอบเฉพาะ (Specific factory) เรียกย่อว่า S - factor ซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะบุคคลของมนุษย์ในการทำกิจกรรมเฉพาะ อย่างใดอย่างหนึ่ง

Jensen ได้เสนอทฤษฎีสองระดับความสามารถทางสมอง (Two - Level Theory of Mental Ability) โดยเชื่อว่า เชาวน์ปัญญาเป็นกระบวนการสองระดับ ระดับแรกเรียกว่า Associative Intelligence เป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยการท่องจำ และความจำต่าง ๆ เป็นความสามารถที่จะบันทึกข้อมูล และ นำข้อมูลไปใช้ Gagne ได้แยกกระบวนการรวมพวก (association) เป็น 4 อย่าง คือ

การเรียนรู้สัญญาณ (Signal learning) การเรียนเกี่ยวกับสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - response learning) การกระทำติดต่อกัน (Chaining) การรวมพวกภาษา (Verbal association) ระดับที่สอง เรียกว่า Abstract Intelligence เชาวน์ปัญญาในระดับที่สองนี้เกี่ยวกับทักษะทางความคิด การรับรู้ การหาเหตุผล และการแก้ปัญหา Gagne ได้แยกเชาวน์ปัญญาในระดับที่สองเป็น 4 อย่างคือ การจำแนกสิ่งของหลายอย่างและ ซับซ้อน (Multiple discrimination) การเรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิด (Concept learning) การเรียนรู้เกี่ยวกับ หลักเกณฑ์ (Principle learning) และการแก้ปัญหา (Problem - Solving) Abstract Intelligence นี้คล้ายกับ G - factor ของ Spearman และคล้ายกับ Fluid Intelligence ของ Cattell

Burt และ Vernon นักจิตวิทยาชาวอังกฤษได้เสนอแนวคิดทฤษฎีลำดับขั้นของสติปัญญา Vernon เชื่อว่าสติปัญญาหรือเชาวน์ปัญญาของมนุษย์นั้นแบ่งเป็นชั้น ๆ โดยชั้นสุดท้ายคือเป็นองค์ประกอบทั่ว ๆ ไป (General factor) จากองค์ประกอบทั่ว ๆ ไป จะแยกเป็นองค์ประกอบใหญ่ ๆ สองกลุ่มได้แก่ องค์ประกอบ

ทางภาษาการศึกษา (Verbal - Educational) เรียกว่าองค์ประกอบ V:ED อีกองค์ประกอบหนึ่งคือองค์ประกอบ การปฏิบัติ - เครื่องกล (Practical - Mechanical) และเรียกว่าองค์ประกอบ K:M องค์ประกอบใหญ่ สององค์ประกอบนี้ แยกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ต่อไปอีกและจากองค์ประกอบย่อย จะแยกออกเป็น องค์ประกอบเฉพาะต่อไป

การ์ดเนอร์ (Gardner.1993) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของสติปัญญา และได้จำแนกความเก่ง ของคนไว้ 8 ประเภท หลัก ๆ คือด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติ ด้านร่างกาย และ การเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง และ ด้านนักธรรมชาติวิทยา

อนาสตาซี (Anastasi. 1961 : 344) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญา โดยเชื่อว่าสมรรถภาพ ทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายอย่าง หรือประกอบด้วยกลุ่มของคุณลักษณะต่าง ๆ (trait) มากมาย Anastasi จึงเรียกทฤษฎีตามแนวคิดนี้ว่า ทฤษฎีกลุ่มองค์ประกอบ (Group factor Theory) บุคคล ที่เป็นผู้นำของทฤษฎีนี้ได้แก่ Thurstone และ Guilford

Thurstone ได้ทำการวิจัยความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ (Primary Mental Ability) โดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่าความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ ประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 7 ด้านคือ ความเข้าใจทางด้านภาษา ความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ ความสามารถเกี่ยวกับจำนวน มิติสัมพันธ์ ความจำ ความรวดเร็วในการรับรู้ และการหาเหตุผล จากแนวคิดของ Thurstone กิลฟอร์ดได้ทำการคิดค้นต่อ และได้เสนอโครงสร้างของเชาวน์ปัญญา เป็นรูป 3 มิติ คือ วิธีการคิด (Operation) เนื้อหา (Content) ผลของการคิด (Product) มิติแรกคือ วิธีการคิด (Operation) แบ่งออกเป็น การรู้จักและความเข้าใจ การจำ การคิดแบบอนนัย การคิดแบบเอกนัย และการประเมินค่า มิติที่สอง คือ เนื้อหา (Content) แบ่งออกเป็นภาพ สัญลักษณ์ ภาษา พฤติกรรม และมิติที่สามคือ ผลของการคิด (Product) แบ่งออกเป็นหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูปและการประยุกต์ ซึ่งรวมกันได้ 120 องค์ประกอบ (Guilford.1971 : 61-63) ต่อมากิลฟอร์ดได้พบว่าในส่วนของภาพ (figural) แบ่งออกเป็นสิ่งที่มองเห็น (Visual) และสิ่งที่ได้ยิน (Auditory) ส่วนที่เป็นความจำ (Memory) แบ่งออกเป็น การบันทึกความจำ (Memory Recording) และการเก็บรักษาความจำ (Memory Retention) นับองค์ประกอบเพิ่มขึ้นเป็น 180 องค์ประกอบ (Guilford. 1988 : 1-4)

จากทฤษฎีที่กล่าวมาจะเห็นว่าทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด เป็นทฤษฎีที่มีความชัดเจน กว่าทฤษฎีอื่น สามารถศึกษาได้ละเอียดในมิติผลการคิด 6 ประการ คือ แบบหน่วย แบบจำพวก แบบระบบ

แบบความสัมพันธ์ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ น่าสนใจที่จะทำการศึกษาและสร้างแบบทดสอบ ตามแนวทฤษฎีนี้ เพื่อใช้ประโยชน์ในวงการศึกษา และจากทฤษฎีมีข้อน่าสังเกตคือ ในแต่ละทฤษฎีของสมรรถภาพสมองจะมีองค์ประกอบทางภาษาเข้าไปเกี่ยวข้องอยู่ด้วยเสมอ ซึ่งการศึกษาในปัจจุบัน ก็ยอมรับว่าความสามารถทางภาษาเป็นผลสะท้อนของสมรรถภาพสมอง(ทองสุข วันแสบ.2524 : 6 ; อ้างอิงจาก Rebish.1970 : 790g - B) จึงอาจกล่าวได้ว่า ความสามารถทางภาษา เป็นคุณลักษณะอย่างหนึ่งของสมรรถภาพสมอง นอกจากนี้ยังมีผลงานของนักวิจัยหลายท่าน พบว่าการคิดเอกลัษณ์เนื้อหา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยเป็นบวก คือ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, สมศักดิ์ วะนันท์, ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม และประวีง รอดเข็ม เนื่องจาก เนื้อหา (Contents) ทางด้านการรับรู้ด้วยเสียง (Auditory) ยังไม่มีการศึกษาถึงผลการคิด (Products) แบบต่าง ๆ ดังกล่าวอย่างละเอียด ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาและวิจัยถึงคุณลักษณะ และธรรมชาติของสมองให้ละเอียดลึกซึ้งขึ้น ประกอบกับวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ มีประโยชน์ต่อชีวิตมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวันจำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ตลอดเวลา เช่น การดูเวลา การซื้อขาย เป็นต้น ตลอดจนความเจริญก้าวหน้า ทางคณิตศาสตร์ ทำให้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมวิทยา เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นด้วย และโดยเหตุที่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล จึงจะเรียนรู้และเข้าใจโครงสร้างของคณิตศาสตร์ได้ (สุชาติ รัตนกุล. 2514 : 3) ดังนั้น ผู้ที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดีย่อมจะต้องมีความสามารถทางสมองบางประการที่เหมาะสมด้วย (สถาพร ทัพพะกุล. 2516 : 2) และวิชาภาษาไทยเป็นเครื่องมือในการสื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ ทศนคติ ความคิดเห็นของบุคคล ตลอดจนถ่ายทอดต่อไปยังผู้อื่น(สุพัตรา สุภาพ. 2515 : 59) และภาษาไทยเป็นเครื่องมือสื่อสาร ที่มนุษย์ใช้ทำความเข้าใจซึ่งกันและกันได้ผลรวดเร็ว แม่นยำ สมบูรณ์กว่าเครื่องมือสื่อสารประเภทอื่น (Unesco. 1955 : 15) นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะทางภาษาไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าความรู้ในวิชาอื่น ๆ ต่อไป(บังอร พุ่มสะอาด.2517 : 3) ดังนั้นถ้าได้มีการศึกษาค้นคว้าถึงความสามารถต่าง ๆ ที่ช่วยให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยได้ดี ก็ย่อมมีประโยชน์ต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับบุคคลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม.2524 : 4)

ผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาโครงสร้างทางสมองตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดด้านความคิดเอกลัษณ์ การได้ยินเสียง (Auditory) ผลการคิดแบบต่าง ๆ เป็นเกณฑ์ว่ามีความสัมพันธ์ กับคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มากน้อยแตกต่างกันหรือไม่ ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาทฤษฎีต่าง ๆ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ,

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง
2. เพื่อศึกษาสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์
3. เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta weight) ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง แต่ละแบบ ที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ทราบว่า ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยทางการเรียนวิชาภาษาไทย และ คณิตศาสตร์อย่างไร และความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงด้านใดที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์สูง ซึ่งผลจากการวิจัยนี้จะได้เป็นแนวทางให้หน่วยงาน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำผลการวิจัยนี้ไปใช้พัฒนาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อไป และสำหรับนิสิต นักศึกษา ผู้ที่สนใจจะได้ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี 2 กลุ่มโรงเรียน คือ หนองปรือและหนองปลาไหล จำนวน 18 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาอำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี กลุ่มหนองปรือ และกลุ่มหนองปลาไหล จำนวน 10 โรงเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 1.1 คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.2 คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง (Convergent Production – Auditory)

หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ซึ่งอาศัย ลักษณะของเสียง หรือกลุ่มเสียงต่างๆ เป็นสื่อความหมาย เมื่อบุคคลได้รับลักษณะของเสียงหรือกลุ่มเสียงต่างๆ เหล่านั้น แล้วจะใช้วิธีการคิด พิจารณาในแง่มุมต่างๆ แล้วสามารถที่จะตัดสินลงสรุปเสียง หรือกลุ่มเสียงที่ถูกต้องที่สุด จากลักษณะของเสียง หรือกลุ่มเสียงที่กำหนดไว้ในรูปแบบต่างๆ กัน ซึ่งผลการคิด (Products) จะออกมาในรูปของหน่วย จำพวกความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์

ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย (NAU: Convergent Production–Auditory- Units)

หมายถึง ความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่จะพิจารณา ตัดสิน หรือลงสรุปว่าเสียงหรือกลุ่มเสียงใด มีคุณสมบัติที่แทนสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกันได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด จากเสียงหรือกลุ่มเสียงที่กำหนดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน

ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบจำพวก (NAC: Convergent Production - Auditory -Class)

หมายถึง ความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่จะพิจารณา ตัดสิน หรือลงสรุปว่าเสียงหรือกลุ่มเสียงใด มีคุณสมบัติที่แทนสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน แล้วจัดเข้ากลุ่มกันได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด จากเสียงหรือกลุ่มเสียงที่กำหนดให้ ในรูปแบบต่าง ๆ กัน

ความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงแบบความสัมพันธ์ (NAR : Convergent Production - Auditory - Relation)

หมายถึง ความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่จะพิจารณา ตัดสิน หรือลงสรุปว่า กลุ่มเสียงใด มีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันในทางลักษณะ หรือความหมายตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมที่สุด จากกลุ่มเสียงที่กำหนดให้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน

ความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงแบบระบบ (NAS : Convergent Product - Auditory-System)

หมายถึง ความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่จะพิจารณา ตัดสิน หรือลงสรุปว่า กลุ่มเสียงใด มีการจัดเรียงกันทางลักษณะ หรือความหมายอย่างเป็นลำดับขั้น มีระเบียบแบบแผนตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างถูกต้องเหมาะสมที่สุด จากกลุ่มเสียงที่กำหนดให้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน

ความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงแบบการแปลงรูป (NAT: Convergent Production - Auditory - Transformation)

หมายถึงความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่จะพิจารณาตัดสิน หรือลงสรุปเกี่ยวกับคุณสมบัติ หรือลักษณะของกลุ่มเสียงที่เปลี่ยนแปลง เป็นรูปแบบใหม่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมที่สุด จากกลุ่มเสียงที่กำหนดให้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน

ความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงแบบการประยุกต์ (NAI: Convergent Production - Auditory - Implication)

หมายถึงความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่จะพิจารณาตัดสิน หรือลงสรุปเกี่ยวกับการนำกลุ่มเสียงไปใช้ให้เกิดความหมายที่เป็นจริง หรือในสถานการณ์ที่เป็นจริงได้อย่างถูกต้องเหมาะสมที่สุด จากกลุ่มเสียงที่กำหนดให้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน

คุณภาพของแบบทดสอบ

หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ความยากง่ายของข้อสอบ (Item Difficulty)

หมายถึง สัดส่วน ของจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก ซึ่งหาได้โดยวิธีเทคนิค 27 % จากตารางสำเร็จของ จุง - เทห์ - ฟาน (Chung -The - Fan . 1952 : 5 - 32)

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item Discriminant)

หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกคนที่มีความรู้มาก กับคนที่มีความรู้น้อย
ออกจากกันได้ถูกต้อง ซึ่งหาโดยวิธีเทคนิค 27 % จากตารางสำเร็จของจุง - เตห์ - ฟาน (Chung – The – Fan.
1952: 5 - 32)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

หมายถึง อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนความสามารถแท้จริง กับความแปรปรวน
ของคะแนนที่ได้รับ

หลักฐานความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity)

หมายถึง การแสดงหลักฐานของแบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ตรงจุดมุ่งหมาย
โดยใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ

หมายถึง ผู้ที่มีวุฒิตั้งแต่ปริญญาโททางการวัดผลขึ้นไป มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับ
ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง จำนวน 5 คน (รายชื่อตั้งระบุไว้ในภาคผนวก ค หน้า 110)

คะแนนเฉลี่ยสะสม

หมายถึง สัดส่วนของคะแนนรวมเฉลี่ยวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ภาคเรียนที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
รวม 5 ภาคเรียน

บทที่ 2

เอกสารงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมอง

1.1 ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว

1.2 ทฤษฎีสององค์ประกอบ

1.3 ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ

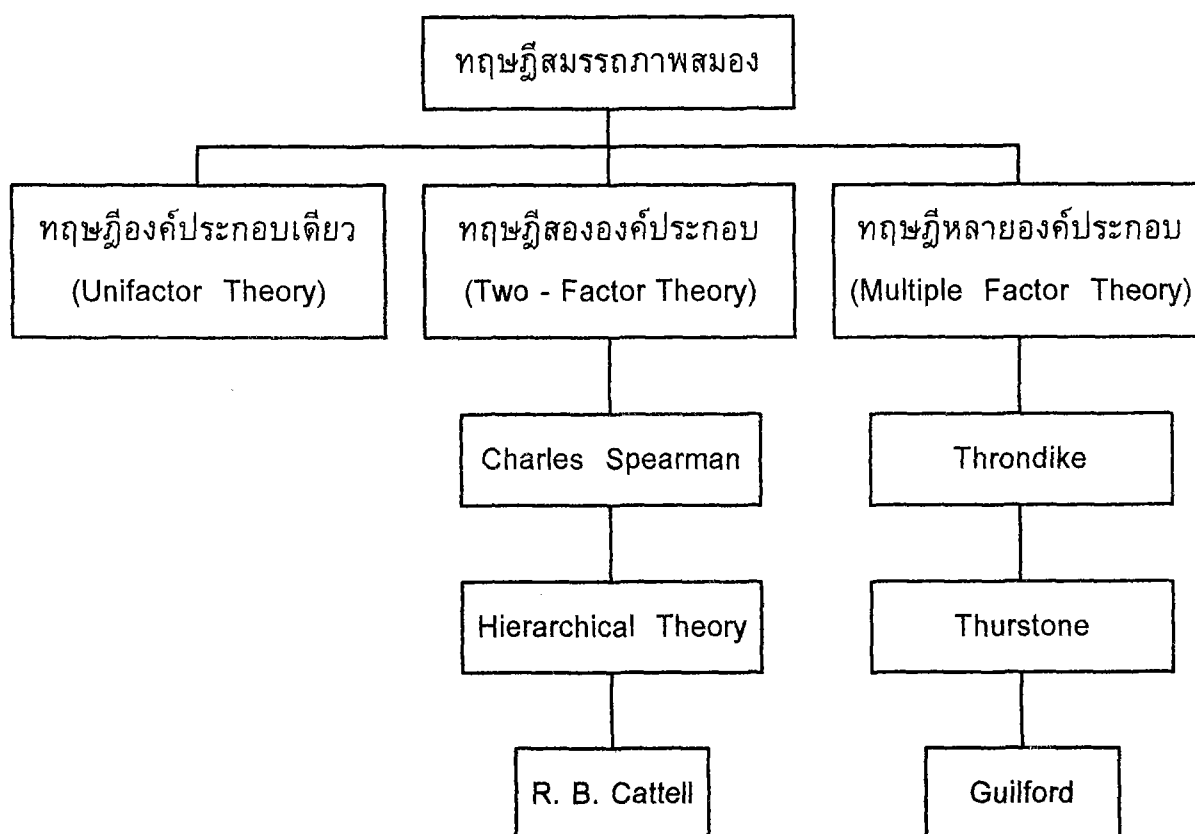
2. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลงานวิจัยต่างประเทศ

2.2 ผลงานวิจัยในประเทศ

1.ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมอง

นักจิตวิทยาคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมองไว้หลายทฤษฎี ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ดังแสดงในภาพประกอบ 1

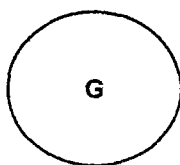


ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ของทฤษฎีสมรรถภาพสมอง

1.1 ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Unifactor Theory หรือ Global Theory) บิเนตและไซมอน

(Binet and Simon. 1905) เป็นผู้เสนอทฤษฎีโดยเสนอโครงสร้างของเชาวน์ปัญญาในลักษณะรวม ไม่แบ่งแยก

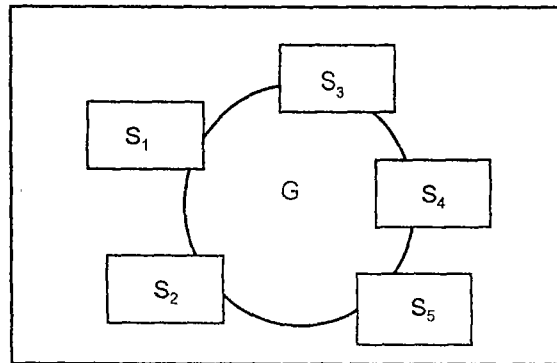
ออกเป็นส่วนตัวย่อย คล้ายกับความสามารถทั่วไป (General Ability) ดังภาพประกอบ 2 (ลัวิน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2525 : 27)



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างแบบรูปภาพของทฤษฎีองค์ประกอบเดียว

1.2 ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Two-Factors Theory)

1.2.1 Charles Spearman นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ เป็นผู้เสนอแนะทฤษฎีนี้ขึ้น ทฤษฎีนี้เป็นการเสนอโครงสร้างของสติปัญญา โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางสถิติ ของคะแนนจากแบบทดสอบ โดยเชื่อว่า สติปัญญานั้นประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญสององค์ประกอบ องค์ประกอบแรกเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทั่วไป (General capacity factor) ซึ่งเรียกอย่อว่า G - factor, Spearman เชื่อว่ากิจกรรมทางสมองของมนุษย์ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ องค์ประกอบนี้มีคุณสมบัติเหมือนกับพลังงานทางสมอง เป็นความสามารถที่มีอยู่ทั่ว ๆ ไป ของมนุษย์ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มนุษย์ทุกคนมีองค์ประกอบนี้ แต่จะมากบ้าง น้อยบ้างต่างกัน องค์ประกอบนี้เป็นองค์ประกอบเกี่ยวกับการหาเหตุผล Spearman แสดงให้เห็นว่ามี G - factor โดยหาสหสัมพันธ์ระหว่างกันของแบบทดสอบย่อย (subtest) ต่าง ๆ ถ้าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกันของแบบทดสอบย่อยต่าง ๆ มีสูง แต่ไม่ถึง 1.00 Spearman เชื่อว่าเป็นเพราะยังมีอีกองค์ประกอบหนึ่งคือ องค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า S - factor ซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะส่วนบุคคลของมนุษย์ในการทำ กิจกรรมเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้นองค์ประกอบประการหลังนี้จึงมีมากมาย ซึ่งอาจเป็น $S_1, S_2, S_3, \dots$ ดังรูป (Anastasi. 1968 : 327-328)

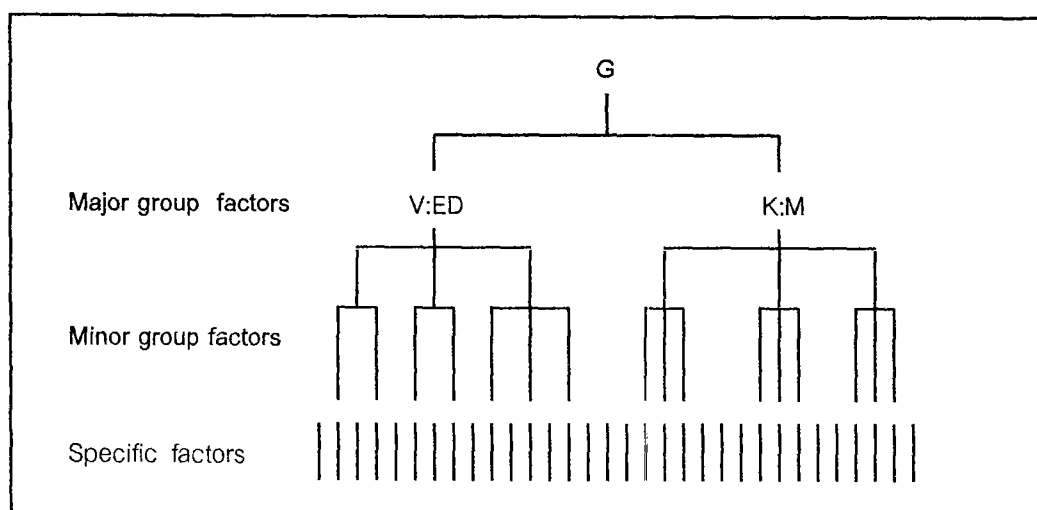


ภาพประกอบ 3 แบบจำลองสหสัมพันธ์ภายใต้ทฤษฎีสององค์ประกอบ

ทฤษฎีนี้เชื่อว่ากิจกรรมทางสมองทุกอย่างย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งสองอย่างนี้โดยที่องค์ประกอบทั่วไปเป็นสมรรถภาพสมองขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นความสามารถทั่วไปในการประกอบกิจกรรมที่แต่ละคนมีมากน้อยแตกต่างกัน และองค์ประกอบเฉพาะซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะบุคคลเป็นความสามารถพิเศษของแต่ละบุคคลซึ่งจะไม่เหมือนกัน (ทองหล่อ วิชาวิน. 2524 : 20)

1.2.2 ทฤษฎีลำดับชั้นของสติปัญญา (Hierarchical Theory)

ทฤษฎีทางสติปัญญาชนิดนี้เป็นแนวคิดของนักจิตวิทยาชาวอังกฤษ เช่น Burt และ Vernon ทฤษฎีลำดับชั้นของสติปัญญานั้น เวอร์นอน (Vernon. 1971 : 170) ได้อธิบายเป็นโครงหุ่นดังรูป



ภาพประกอบ 4 แบบจำลองการประกอบกันของความสามารถตามทฤษฎีลำดับขั้นของสติปัญญา

จากรูปข้างต้น เวอร์นอน (Vernon, 1971 : 170) เชื่อว่า สติปัญญาหรือเชาว์ปัญญาของมนุษย์นั้น แบ่งเป็นชั้น ๆ โดยชั้นสุดท้ายคือนองค์ประกอบทั่วไป (General factor) เรียกว่าองค์ประกอบ G จากองค์ประกอบทั่วไปจะแยกเป็นองค์ประกอบใหญ่ ๆ สองกลุ่ม (Major group factors) ได้แก่ องค์ประกอบทางภาษา การศึกษา (Verbal - Educational) เรียกว่าองค์ประกอบ V:ED และอีกองค์ประกอบหนึ่ง คือ องค์ประกอบการปฏิบัติ - เครื่องกล (Practical - Mechanical) ซึ่งเรียกว่าองค์ประกอบ K:M องค์ประกอบใหญ่สององค์ประกอบนี้แยกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ (Minor group factors) ต่อไปอีก เช่น V:ED แยกเป็นความสามารถทางภาษา ตัวเลข และการหาเหตุผล ส่วน K:M แยกเป็นความสามารถทางการใช้มือในการทำงาน ความสามารถทางเครื่องจักรกล สมรรถภาพทางมิติสัมพันธ์ เป็นต้น จากองค์ประกอบย่อย ๆ (Minor group factors) เหล่านี้ จะแยกออกเป็นองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors) ต่อไปอีก ตัวอย่างเช่น ในลำดับขั้นที่สามของปัญญา ซึ่งเป็นองค์ประกอบย่อยได้แก่องค์ประกอบทางมิติสัมพันธ์ (Spatial factors) องค์ประกอบนี้อาจแยกเป็นองค์ประกอบเฉพาะในขั้นต่อไปได้อีก เช่น แยกเป็นองค์ประกอบเฉพาะเกี่ยวกับ

1. ความสามารถที่จะเข้าใจมิติสัมพันธ์ โดยอาศัยรูปเป็นจุดอ้างอิง (point of reference)
2. ความสามารถที่จะใช้สติปัญญาโดยอาศัยสายตาสังเกตการหมุนของรูป

3. ความสามารถที่จะชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างรูปซ้าย - ขวา

ทฤษฎีลำดับขั้น ของปัญหานี้เริ่มจากองค์ประกอบทั่วไป แบ่งเป็นลำดับขั้นลงไปเรื่อย ๆ จนถึงองค์ประกอบย่อย จึงเห็นได้ว่าเราสามารถสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดแต่ละลำดับขั้นของสติปัญญาได้

1.2.3 ทฤษฎีทางสมองของ Cattell

R.B. Cattell ได้เสนอแนะทฤษฎีทางสมองว่า เซวน์ปัญญา ประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วนดังนี้

ส่วนแรกเรียกว่า Fluid Intelligence เป็นสติปัญญาที่เป็นอิสระจากการเรียนรู้และประสบการณ์ เป็นสติปัญญาโดยทั่ว ๆ ไป และมีอยู่ในมนุษย์ทุกคน บุคคลที่มีสติปัญญาด้านนี้อยู่มาก จะสามารถปฏิบัติภารกิจที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี เป็นสติปัญญาที่เกี่ยวกับนามธรรม หรือสิ่งที่ไม่ใช่ภาษาและเป็นอิสระจากวัฒนธรรม

ส่วนที่สองเรียกว่า Crystallized Intelligence เป็นสติปัญญาที่เกิดจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ สติปัญญาชนิดนี้เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม (Culture) และสิ่งแวดล้อมเป็นความสามารถที่คล้าย ๆ กับการตกตะกอนหรือตกผลึก ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ สติปัญญาชนิดนี้เป็นความสามารถของบุคคลที่สามารถกระทำการกิจที่เฉพาะเจาะจงบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมหรือการเรียนรู้

1.2.4 ทฤษฎีสองระดับของความสามารถทางสมอง

A.R. Jensen ได้เสนอแนะทฤษฎีสองระดับของความสามารถทางสมอง (Two - Level Theory of Mental Ability) โดยเชื่อว่า เซวน์ปัญญาเป็นกระบวนการสองระดับ ดังนี้

ระดับแรกเรียกว่า Associative Intelligence(เซวน์ปัญญาชนิดรวมพวก) เป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยการท่องจำ และความจำต่าง ๆ เป็นความสามารถที่จะบันทึกข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้ Gagne ได้แยกกระบวนการรวมพวก (Association) เป็น 4 อย่างดังนี้

1. การเรียนรู้สัญญาณ (Signal learning)
2. การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - response learning)
3. การกระทำติดต่อกัน (Chaining)
4. การรวมพวกของภาษา (Verbal association)

ระดับที่สองเรียกว่า Abstract Intelligence (เซวน์ปัญญาทางนามธรรม) เซวน์ปัญญาระดับที่สองนี้เกี่ยวกับทักษะทางความคิด การรับรู้ การหาเหตุผลและการแก้ปัญหา Gagne ได้แยกเซวน์ปัญญาระดับที่สองเป็น 4 อย่าง คือ

1. การจำแนกสิ่งของหลายอย่างและซับซ้อน (Multiple discrimination)

2. การเรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิด (Concept learning)
3. การเรียนรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ (Principle learning)
4. การแก้ปัญหา (Problem solving)

ถ้าพิจารณาให้ดีจะเห็นว่า Abstract intelligence นี้คล้ายกับ G - factor ของ Spearman และคล้ายกับ Fluid Intelligence ของ Cattell

1.3 ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple Factor Theory)

แนวคิดเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาหรือความถนัดได้พัฒนาขึ้นมาอีก แนวคิดนี้เชื่อว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายอย่าง หรือประกอบด้วยกลุ่มของคุณลักษณะต่าง ๆ (Traits) มากมาย แต่ละคุณลักษณะที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีความคล้ายคลึงกัน หรือมีลักษณะร่วมกันมากกว่าคุณลักษณะในกลุ่มอื่น อนาสตาซี (Anastasi, 1961 : 344) เรียกแนวคิดนี้ว่า ทฤษฎีองค์ประกอบพหุคูณ (Multiple Factor Theory) แต่ ทักแมน (Tuckman, 1975 : 317 - 318) อ้างว่า Thurstone เรียกทฤษฎีตามแนวคิดนี้ว่า ทฤษฎีกลุ่มองค์ประกอบ (Group Factor Theory) บุคคลที่เป็นผู้นำของทฤษฎีนี้ได้แก่ Thurstone และ Guilford

1.3.1 ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของ Thorndike

ซึ่งแบ่งเชาวน์ปัญญาเป็น 3 ประเภท คือ เชาวน์ปัญญาทางนามธรรม (Abstract intelligence) เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์สิ่งที่เป็นนามธรรม เชาวน์ปัญญาทางสังคม (Social intelligence) เป็นความสามารถในการเรียนรู้ระเบียบแบบแผนทางสังคม และเชาวน์ปัญญาทางเครื่องจักรกล (Mechanical intelligence) เป็นความสามารถในการเข้าใจกลไกและโครงสร้างของเครื่องจักรกลต่าง ๆ

1.3.2 ทฤษฎีของ Thurstone

Thurstone ได้ทำการวิจัยเพื่อตรวจค้น ความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ (Primary Mental Ability) (Anastasi, 1968 : 328 - 330) โดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) เขาพบว่าความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความเข้าใจทางด้านภาษา (Verbal Comprehension) หรือ V - factor เป็นความสามารถที่จะรู้ความหมาย เข้าใจความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของภาษาตลอดจนเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ในด้านภาษา เป็นความสามารถในการเข้าใจความคิดที่แสดงออกเป็นภาษา

2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency) หรือ W - factor เป็นความสามารถที่จะใช้ถ้อยคำหลาย ๆ คำได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เช่น ให้นำตัวอักษรมาผสมเป็นคำ หากคำที่พ้องเสียงกัน หรือบอกชื่อคำตามที่กำหนด

3. องค์ประกอบด้านความสามารถ เกี่ยวกับจำนวน (Number) หรือ N - factor เป็นความสามารถในการคิดคำนวณเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ตลอดจนเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงปริมาณ

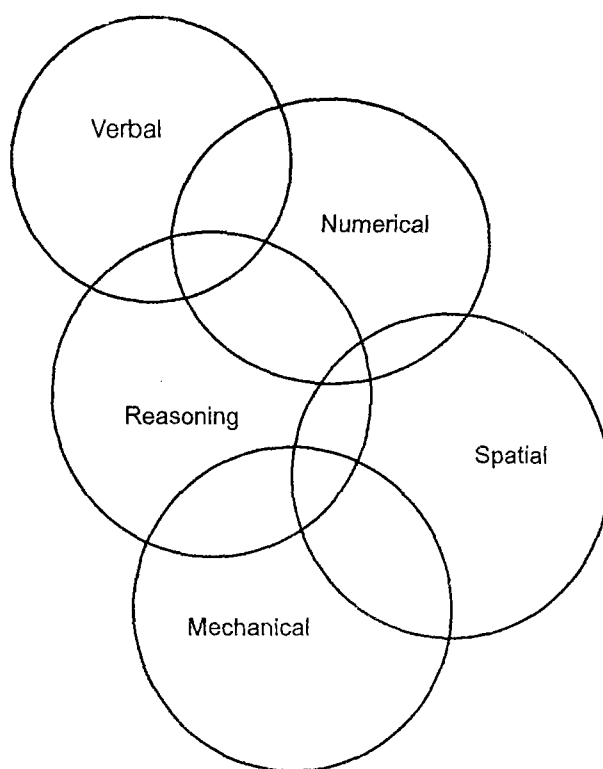
4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space) หรือ S-factor เป็นความสามารถในการมองเห็น หรือ มีมโนภาพในการหมุนของรูปทรงเรขาคณิตในมิติต่าง ๆ มีความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปทรงต่าง ๆ และมีมโนภาพในการเห็นรูปทรง เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งหรือแปลงสภาพไป

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Rote Memory) หรือ M - factor เป็นความสามารถในการจดจำเกี่ยวกับเรื่องราว เหตุการณ์ หรือสิ่งของต่าง ๆ และระลึกได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง

6. องค์ประกอบด้านความรวดเร็วในการรับรู้ (Perceptual Speed) หรือ P - factor เป็นความสามารถในการสังเกตรายละเอียด เกี่ยวกับความคล้ายกันและแตกต่างกันของสิ่งของ หรือสัญลักษณ์ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. องค์ประกอบด้านการหาเหตุผลทั่วไป (General Reasoning หรือ Induction) หรือ R-factor เป็นความสามารถในการค้นหากฎหรือหลักเกณฑ์ สามารถในการจัดจำแนกประเภท สรุปความและอุปมาอุปไมยได้อย่างสมเหตุสมผล

จากแนวคิดของ Thurstone นี้ ได้มีผู้คิดค้นต่อไปอีก และพบองค์ประกอบต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น แต่องค์ประกอบเหล่านี้ไม่สามารถจะแยกออกจากกันได้โดยเด็ดขาด มีความคาบเกี่ยวกัน ซึ่งอาจเป็นการคาบเกี่ยวกันดังภาพประกอบ 5

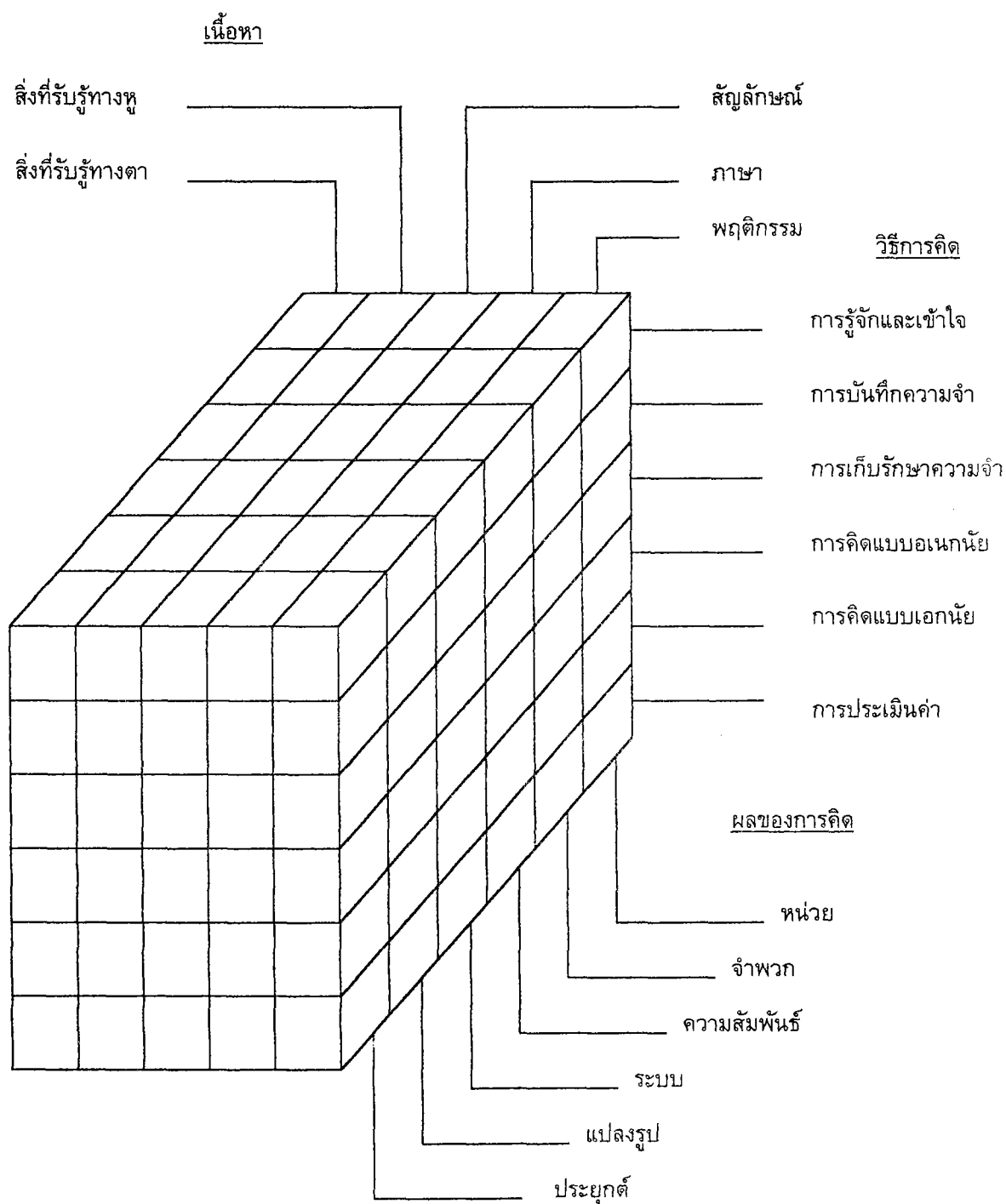


ภาพประกอบ 5 โครงสร้างทฤษฎีองค์ประกอบพหุคูณ

1.3.3 ทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง

ทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง (The Structure of Intellect Theory) ของกิลฟอร์ด เสนอว่า โครงสร้างทางสมองมีลักษณะ 3 มิติ คือ มิติวิธีการคิด มิติเนื้อหา และมิติผลของการคิดซึ่งผลของกระบวนการ จัดกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา นับองค์ประกอบรวมกันได้ 120 องค์ประกอบ (Guilford, 1971 : 61-63) ต่อมาในปี ค.ศ. 1978 ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมิติเนื้อหาจากเดิมมีอยู่ 4 องค์ประกอบ เป็น 5 องค์ประกอบ โดยแยกในส่วนของภาพ (Figural) แบ่งออกเป็น สิ่งที่มีมองเห็น (Visual) และสิ่งที่ได้ยิน (Auditory) ต่อมาในปี ค.ศ. 1988 ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมิติวิธีการทางความคิด จากเดิมมีอยู่ 5 องค์ประกอบ เป็น 6 องค์ประกอบ โดยแบ่งการจำ (Memory) แบ่งออกเป็น การบันทึกความจำ (Memory

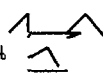
Recording) และการเก็บรักษาความจำ (Memory Retention) นับองค์ประกอบรวมขึ้นเป็น 180 องค์ประกอบ
ดังภาพประกอบ 6 (Guilford. 1988: 1-4)



ภาพประกอบ 6 แบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด

กิลฟอร์ด ได้ใช้โครงสร้างทางสติปัญญา ดังภาพประกอบ 6 อธิบายสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์เป็นสามมิติดังนี้

มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) หมายถึง ขบวนการทางสมองแบบต่าง ๆ แบ่งออกเป็นหกด้าน คือ การรู้จักและเข้าใจ (Cognition) การบันทึกความจำ (Memory Recording) การเก็บรักษาความจำ (Memory Retention) การคิดออกแนย (Divergent Production) การคิดเอกนัย (convergent Production) และการประเมินค่า (Evaluation) ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

1. การรู้จักและเข้าใจ (Cognitive) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะรู้จักและมีความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ และสามารถบอกได้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร เช่น เมื่อเห็นอักษร A ก็บอกได้ว่าเป็น เอ และ A เป็นอักษรตัวแรกในภาษาอังกฤษ รวมทั้งการรู้จักและเข้าใจสิ่งที่แปลงได้ เช่น เมื่อเห็น  ก็สามารถเข้าใจได้ว่าเป็นภาพหน้าแมว เป็นต้น

2. การบันทึกความจำ (Memory Recording) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถจะสะสมเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่รู้จักไว้ได้ แล้วสามารถระลึกออกมาในรูปเดิมได้ตามที่ต้องการ เช่น เมื่อได้เรียนรู้ว่า ดินสอ คู่กับ 1 และปากกา คู่กับ 2 เมื่อถูกถามว่า ปากกาคู่กับเลขอะไร บุคคลนั้นจะสามารถระลึกตอบได้ทันทีว่า คู่กับ 2

3. การเก็บรักษาความจำ (Memory Retention) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถจะสะสมเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่รู้จักไว้ได้ เมื่อเวลาผ่านไปเป็นเวลานาน แล้วสามารถระลึกออกมาในรูปเดิมได้ตามต้องการ

4. การคิดออกแนย หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ โดยไม่จำกัดจำนวนจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ และข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่นี้จะมีส่วนของสิ่งเร้าเดิมรวมอยู่ด้วย เช่น ให้บอกคำที่ขึ้นต้นด้วย ส และลงท้ายด้วย ก มาให้มากที่สุด เท่าที่จะมากได้ก็สามารถบอกได้มีคำว่า สุก สาก สนุก สาวก สะดวก ฯลฯ หรือสามารถที่จะตอบสนองสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันออกไป เช่น ให้ บอกประโยชน์ของหมวกมาให้มากที่สุดถ้าบอกได้มากแปลกที่สุดและมีเหตุผลถือว่ามีการคิดออกแนย

5. การคิดเอกนัย หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ที่สามารถลงสรุปหรือตัดสินข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น ให้บอกจำนวนถัดไปของ 2 5 8 11 ... คือจำนวนใดก็สามารถบอกได้ว่า คือ 14

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ที่สามารถหาเกณฑ์ที่สมเหตุสมผล จากข้อมูลที่กำหนดให้ และสามารถลงสรุปได้ว่าข้อมูลอื่นใดบ้าง ที่มีลักษณะสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น เช่น ให้ออกว่า AABCC มีลักษณะการจัดเรียงเหมือนกันกับ PPOORR หรือไม่ ก็สามารถบอกได้ว่าไม่เหมือนกัน

วิธีการคิด ทั้งหกด้านไม่ได้แยกออกจากกันโดยอิสระ นั่นคือ การคิดขั้นต้น ๆ เป็นพื้นฐานการคิด ขั้นสูง ๆ ตามลำดับ นั่นคือ วิธีการคิดด้านต่าง ๆ มีลำดับจากง่ายไปหายากตามลำดับขั้นที่กล่าวมา ดังนั้น การรู้จักและเข้าใจเป็นวิธีการคิดพื้นฐาน หากขาดวิธีการคิดขั้นต้นนี้ก็ไม่สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ รวมทั้ง ไม่สามารถใช้วิธีการคิดด้านอื่น ๆ ได้ด้วย

มิติที่ 2 เนื้อหาที่คิด (Contents) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ปรากฏด้วยระบบประสาทสัมผัสทั้งหลาย แล้วบุคคลแยกแยะเพื่อรับรู้ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลซึ่งแบ่งเป็น 5 แบบคือ สิ่งที่ได้รับด้วยตา (Visual) สิ่งที่ได้รับด้วยหู (Auditory) สัญลักษณ์ (Symbolic) ภาษา (Semantic) และพฤติกรรม (Behavioral) สำหรับเนื้อหาแบบพฤติกรรมนี้ กิลฟอร์ดได้เพิ่มเข้ามาในแบบจำลองโดยใช้หลักเหตุและผล และความสามารถทางสมองแบบพฤติกรรมนี้เป็นสติปัญญาทางสังคม (Social Intelligence) ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้อธิบายทฤษฎีให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (สภาพร ทัพพะกุล. 2516 : 9) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สิ่งที่ได้รับด้วยตา หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้า ที่เป็นรูปภาพเป็นสิ่งที่หรือรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทางตา มีโครงสร้างที่แยกออกเป็นภาพและพื้น (Figure - Ground) ได้ สามารถจะรับรู้หรือระลึกออกมาได้

2. สิ่งที่ได้รับด้วยหู หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นเสียง ซึ่งสามารถที่จะระลึกออกมาได้ หรือรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสทางหู

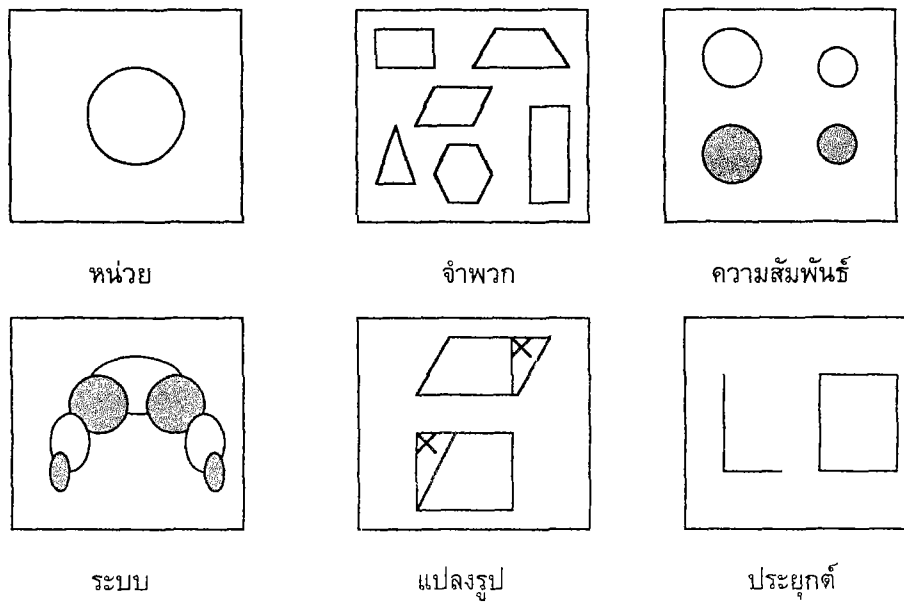
3. สัญลักษณ์ หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข ตัวโน้ตดนตรี รวมถึงสัญญาณต่าง ๆ ด้วย

4. ภาษา หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ ซึ่งสามารถใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ แต่บางอย่างก็ไม่ได้อยู่ในรูปถ้อยคำ เช่น ภาษาใบ้

5. พฤติกรรม หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้องกับกิริยาอาการของบุคคล อันเกิดจากความตั้งใจ การรับรู้ ความคิด ความปรารถนา ความรู้สึก อารมณ์ และการกระทำต่าง ๆ ของบุคคล

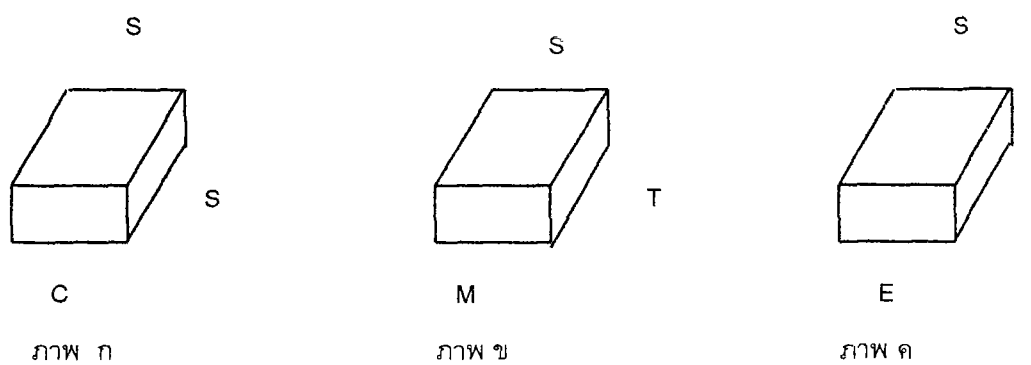
มิติที่ 3 : ผลของการคิด (Products) หมายถึง ผลของกระบวนการจัดกระทำวิธีการคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลการคิดออกมาในรูปลักษณะต่าง ๆ กัน แบ่งออกได้หกแบบคือ แบบหน่วย จำพวกความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. หน่วย หมายถึง สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะหรือมีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น คน หนู ปลา ภูเขา แมว เป็นต้น
 2. จำพวก หมายถึง กลุ่มของหน่วยต่าง ๆ ซึ่งมีคุณสมบัติหรือลักษณะบางประการร่วมกัน เช่น ไทย มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จัดเป็นกลุ่มเดียวกันเพราะต่างก็เป็นประเทศที่ปกครองด้วยระบอบประชาธิปไตย
 3. ความสัมพันธ์ หมายถึง การเชื่อมโยงของผลการคิดแบบต่าง ๆ สองพวกเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจอยู่ในรูป หน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก หรือระบบกับระบบ เช่น นกกับรัง เสือกับป่า ปลากับน้ำ เป็นต้น
 4. ระบบ หมายถึง การรวบรวมขึ้นเป็นองค์การหรือจัดรวมโครงสร้างเข้าด้วยกัน อย่างมีระเบียบแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่ง และเข้าใจระเบียบแบบแผนของสิ่งเร้าว่าอะไรมาก่อนหลัง เช่น จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ เสาร์ อาทิตย์ เป็นระบบของวันในหนึ่งสัปดาห์
 5. การแปลงรูป หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง การให้คำนิยามใหม่ การตีความ การขยายความ หรือการจัดองค์ประกอบของข้อมูล ให้มีรูปร่างแตกต่างไปจากสภาพเดิม หรือ เปลี่ยนแปลงข้อมูลไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น เช่น สบ เป็นสบง หรือแปลง  เป็น  หรือแวนสายตา สามารถนำไปใช้แทนไม้ขีดไฟได้
 6. การประยุกต์ หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้ฟังมาประยุกต์กับข้อมูลอื่น ๆ แล้วทำให้ข้อความนั้นเป็นจริง หรืออยู่ในสถานการณ์ที่เป็นจริง $3 + \square = 8$ คำตอบคือ 5
- ในผลการคิดแบบต่าง ๆ ทั้ง 6 แบบนี้ จัดเรียงตามลำดับของความสัมพันธ์จากส่วนย่อยสุดไปสู่ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนกว่า กล่าวคือ เรียงจากง่ายไปหายาก ซึ่งหน่วยเป็นผลการคิดพื้นฐานที่สุด และหน่วยจะมีส่วนเข้าไปสัมพันธ์กับจำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ ได้ทั้งหมด สำหรับผลการคิดทั้ง 6 แบบ มีลักษณะดังภาพประกอบ 7 (Guilford, 1971 : 64)



ภาพประกอบ 7 ผลการคิดหกแบบ โดยใช้เนื้อหาภาพเป็นตัวอย่าง

แบบจำลองมหภาค (Macro Model) ที่แสดงโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด ประกอบด้วยแบบจำลองจุลภาค (Micro Model) 180 แบบ แต่ละแบบมีสามมิติ ซึ่งเป็นตัวแทนของสมรรถภาพของสมอง ประกอบด้วย วิธีการคิด - เนื้อหา - ผลการคิด (Operation-Contents-Products) ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างแบบจำลองจุลภาคของโครงสร้างทางสมอง

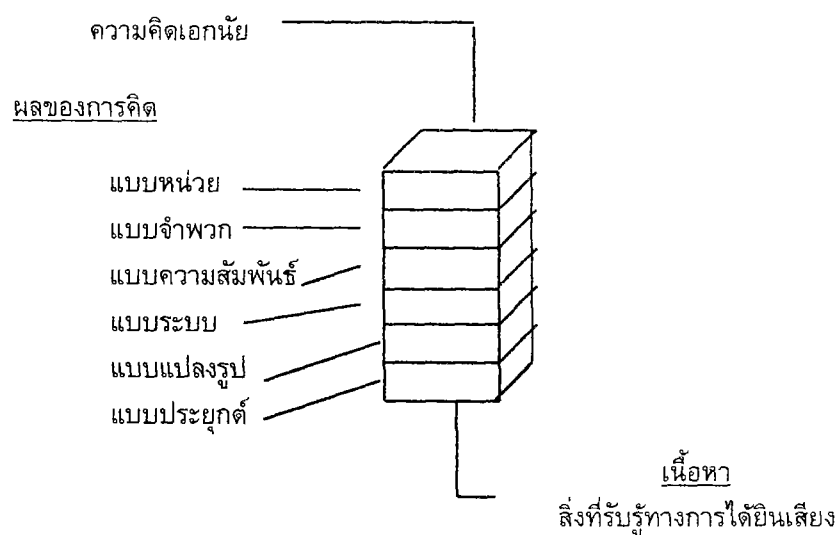
ภาพ ก เป็นแบบจำลองจุลภาคด้านการรู้จักและเข้าใจทางสัญลักษณ์แบบระบบ (Cognition - Symbolic - System ย่อว่า CSS)

ภาพ ข เป็นแบบจำลองจุลภาคด้านการจำทางสัญลักษณ์แบบการแปลงรูป (Memory - Symbolic - Transformation ย่อว่า MST)

ภาพ ค เป็นแบบจำลองจุลภาคด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบการประยุกต์ (Evaluation - Semantic - Implication ย่อว่า ESI)

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบจำลองจุลภาค ซึ่งใช้วิธีการคิดแบบเอกนัยเนื้อหาตามสิ่งที่รับรู้ทางหู คือการได้ยินเสียง และผลการคิดทั้ง 6 แบบ คือ แบบหน่วย แบบจำพวก แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ ดังภาพประกอบ 9

วิธีการคิด



ภาพประกอบ 9 แบบจำลองจุลภาคหกแบบที่ใช้ในการวิจัย

จากแบบจำลองจุลภาคในภาพประกอบ 9 ผู้วิจัยใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพ
สมองทางการได้ยินเสียงจำนวน 6 ฉบับ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย (Convergent
Production - Auditory - Units: NAU)
2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบจำพวก (Convergent
Production - Auditory - Classes : NAC)
3. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์
(Convergent Production - Auditory - Relation : NAR)
4. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบระบบ (Convergent
Production - Auditory - Systems : NAS)
5. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบการแปลงรูป
(Convergent Production - Auditory - Transformation : NAT)
6. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบการประยุกต์
(Convergent Production - Auditory - Implication : NAI)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด

2.1 ผลงานวิจัยในต่างประเทศ

วินด์ โฮลด์ และ แมคอินทอช (Windholz and McIntosh, 1967 : 393-400) ได้ศึกษา
หาค่าความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาจำนวน 12 ฉบับ ได้ศึกษา
กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาที่เรียนจิตวิทยาในมหาวิทยาลัย นอร์ทคาโรไลนา จำนวน 165 คน พบว่า
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาทั้ง 12 ฉบับ ที่หาได้โดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split - half)
มีพิสัยตั้งแต่ .51 - .82 ส่วนค่าความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบเหล่านี้หาโดยวิธีใช้แบบทดสอบ Lorge
Thorndike Intelligence ฉบับที่ใช้ภาษาเป็นเกณฑ์ได้ค่าความเที่ยงตรงสูงถึง .88 และค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง
แบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .70 - .80

ออร์เปต และ เมเยอร์ (Orpet and Meyers, 1966 : 341 - 346) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบจำนวน 20 ฉบับ ซึ่งได้พัฒนาจากแบบทดสอบที่สร้างโดยนักการศึกษาหลายท่าน เพื่อตรวจสอบว่ามีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดหรือไม่ โดยศึกษากับนักเรียนอายุ 6 ปี จำนวน 100 คน ตั้งสมมติฐานไว้ว่า แบบทดสอบทั้ง 20 ฉบับ จะแยกวัดองค์ประกอบร่วมกันตามแบบจำลองจุลภาคหกแบบคือ การจำทางภาพแบบหน่วย การจำทางสัญลักษณ์แบบหน่วย การคิดเอกนัยทางภาษา การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย การประเมินค่าทางรูปภาพแบบหน่วย และการประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบหน่วย ผลปรากฏว่าชุดของแบบทดสอบย่อยที่สามารถวัดร่วมกันตามแบบจำลองจุลภาคที่เป็นไปตามสมมติฐานมีการจำทางสัญลักษณ์แบบหน่วย การคิดเอกนัยทางภาษา การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย และการประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบหน่วย และองค์ประกอบที่เป็นเพียงการคาดคะเนไว้ว่าจะจะเป็นไปตามทฤษฎี คือ การจำทางภาษาแบบหน่วย และยังพบอีกว่าการประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบหน่วยกับการประเมินค่า ทางรูปภาพแบบหน่วยวัดองค์ประกอบร่วมกัน

กิลฟอร์ด (Guilford, 1968 : 691 - 717) ได้ศึกษาโครงสร้างทางสมองด้านภาษา ตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ดเพื่อตรวจสอบว่าสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาทั้ง 6 แบบนั้น จะอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลองมหภาคของโครงสร้างทางสมองตามแนวทฤษฎีกิลฟอร์ดหรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง จำนวน 50 ฉบับ ซึ่งแยกเป็นแบบทดสอบวัดการจำทางภาษา 28 ฉบับ วัดการคิดอเนกนัยทางภาษา 14 ฉบับ และอีก 8 ฉบับ วัดองค์ประกอบอื่น ๆ ศึกษา กับนักเรียนเกรด 11 จำนวน 175 คน ของโรงเรียนริเวอร์ไซด์ (Riverside County School) ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏว่ามีองค์ประกอบที่แปลความหมายได้เพียง 16 องค์ประกอบ แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบหน่วยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ .34 - .51 แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบหน่วยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ .34 - .51 แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบจำพวกมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ .30 - .48 แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ .39 - .50 แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบระบบมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ .30 - .52 แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบการแปลงรูป มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ .34 - .53 และแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบการประยุกต์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ .35 - .62 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

ที่สูงเชื่อถือได้ แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษา 28 ฉบับ วัดองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาได้สอดคล้องตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด

โฮลลี่ (Holly. 1971 : 2484 - 4) ได้ศึกษาหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาของโรงเรียนทางภาคใต้ของแคลิฟอร์เนีย จำนวน 177 คน โดยใช้คะแนนเฉลี่ย (GPA.) จากวิชาพีชคณิต และคะแนนจากแบบทดสอบ Cooperative Mathematics Test (CMT) เป็นเกณฑ์พบว่าค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกับคะแนนเฉลี่ยและคะแนนจากแบบทดสอบ CMT เท่ากับ .56 และ .60 ตามลำดับ

ครอพเลย์ (Cropley. 1966 : 259 - 265) ได้ศึกษาโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสติปัญญา (การคิดแบบเอกนัย) และการคิดแบบอนนัย กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนเกรด 7 จำนวน 300 คน แบบทดสอบที่ใช้แบ่งเป็น 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบวัดการคิดแบบเอกนัย ประกอบด้วย

1. Verbal I.Q. (Lorge - Thorndike Scale , Level 4, Form A)
2. Performance I.Q. (Lorge - Thorndike Scale , Level 4 , Non - Verbal , FormA)
3. Vocabulary
4. Inference
5. Length Estimation
6. Academic Average

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดการคิดแบบอนนัย ประกอบด้วย

1. Seeing Problems
2. Tin Can Use
3. Consequences
4. Symbol Productio
5. Circles
6. Hidden Figures
7. Associations

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบการคิดแบบเอกนัยกับการคิดแบบอเนกนัย = .514 และพบว่า การคิดแบบอเนกนัยเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์ ส่วนการคิดแบบเอกนัยเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสติปัญญา นอกจากนี้ยังพบแนวโน้มว่า คนที่ได้คะแนนการคิดแบบเอกนัยสูงมักจะได้คะแนนการคิดแบบอเนกนัยต่ำ และในทางกลับกัน คนที่ได้คะแนนการคิดแบบอเนกนัยสูงก็มีแนวโน้มที่จะได้คะแนนการคิดแบบเอกนัยต่ำด้วย

ลีโอณส์และโจเซฟ (Lyons & Joseph. 1972 : 620 - A) ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติการคิดทางด้านการรู้หรือการเข้าใจ การจำ การคิดแบบอเนกนัยและการคิดแบบเอกนัยกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับวิทยาลัยจำนวน 112 คน ที่มีอายุระหว่าง 18 - 21 ปี โดยใช้แบบทดสอบชนิดภาษาและภาพทั้งหมด 16 ฉบับเป็นเครื่องมือในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เวลา 7 สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธี Multitrait - Multimethod Matrix ผลการศึกษาพบว่าปฏิบัติการคิดแบบเอกนัยและความจำมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ต่ำ และค่าคะแนนของการคิดแบบอเนกนัยทั้ง 3 อย่าง คือ ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดริเริ่ม (Originality) มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างกับการคิดแบบเอกนัยต่ำเมื่อใช้วิธีการวัดที่ซับซ้อน แต่เมื่อใช้วิธีการวัดที่มีความซับซ้อนน้อยกลับพบว่ามีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างปานกลาง ระหว่างการคิดแบบเอกนัยกับการคิดแบบอเนกนัย ลีโอณส์ จึงเสนอว่า ถ้าจะมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้อีก ควรจะคำนึงถึงเนื้อหาของแบบทดสอบเวลาที่ใช้ ในการทดสอบ หรือวิธีการวัด ซึ่งอาจจะทำให้ได้ผลการวิจัยที่แตกต่างไปจากนี้

เวอร์นอน (Vernon . 1971 : 170) พบว่าโดยทั่วไปแล้วคะแนนเฉลี่ยของเขาวนัปัญญาระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงจะไม่แตกต่างกัน

โฮฟเนอร์ และซัลลิแวน (Hoepfner and o' Sullivan. 1968 : 339-344) ได้ศึกษาสติปัญญาทางสังคม (Social Intelligence) และไอคิว (I.Q.) โดยศึกษากับนักเรียนที่มีอายุเฉลี่ย 16.7 ปี ในรัฐแคลิฟอร์เนีย จำนวน 229 คน ในการศึกษาได้ใช้แบบวัดสติปัญญาทางสังคม 6 ฉบับ ซึ่งสร้างตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด เป็นแบบวัดสมรรถภาพสมอง ด้านการรู้จักและเข้าใจพฤติกรรม ยึดผลการคิด 6 แบบ คือ แบบหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ ส่วนแบบวัดไอคิวใช้แบบวัดสมรรถภาพสมองของเฮนมอน - เนลสัน (Henmon - Nelson Tests of Mental Ability) ผลการศึกษาพบว่า แบบวัดสติปัญญาทางสังคมที่สร้างขึ้นมามีค่าความเชื่อถือได้ มีพิสัยตั้งแต่ .45 - .86 และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบสติปัญญาทางสังคมกับแบบวัดไอคิวมีพิสัยตั้งแต่ .17 - .42

ดันแฮม กิลฟอร์ด และโฮฟเนอร์ (Dunham, Guilford and Hoepfner, 1969 : 624) ได้สร้างแบบทดสอบโดยใช้วิธีการคิดด้านการรู้และเข้าใจ การจำ การคิดอเนกนัย และการคิดเอกนัย เนื้อหาด้านภาพ สัญลักษณ์ และภาษา ผลการคิดแบบหน่วย จำพวก และระบบ รวมทั้งหมด 43 ฉบับ โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชายและหญิงในรัฐคาลิฟอร์เนีย จำนวน 117 คน พบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 43 ฉบับ ซึ่งหาโดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน และวิธี ออปเทน คอมมูนอลลิตี แอส โลเวอร์ - เบาว์ (Obtain Communalities as a Lower - Bound) ผลปรากฏดังนี้ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางรูปภาพ 10 ฉบับ มีค่าความเชื่อถือได้ มีพิสัยตั้งแต่ .42 - .80 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านสัญลักษณ์ 14 ฉบับ มีความเชื่อถือได้ มีพิสัยตั้งแต่ .59 - .80 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านภาษา 19 ฉบับ มีความเชื่อถือได้ มีพิสัยตั้งแต่ .30 - .87

ฮิลล์ (Hill, 1957 : 615-622) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง ที่สร้างตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่เรียนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 171 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง เนื้อหา รูปภาพ สัญลักษณ์ และ ภาษา จำนวน 11 ฉบับ พบว่าแบบทดสอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ แบบทดสอบด้านการรู้จักและเข้าใจทางรูปภาพและระบบ แบบทดสอบด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์และแบบการประยุกต์

สมิท (Smith, 1963 : 39 - 42) ได้ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบ เอส ซี เอ ที (School and Collage Ability Test Battery: SCAT) และแบบทดสอบ ซีที บี (California Test Battery : CTB) ซึ่งแบบทดสอบทั้งสองชุดก็ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านภาษา และด้านตัวเลข เพื่อใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่า ค่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านตัวเลขกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านภาษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยค่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ เอส ซี เอ ที ฉบับตัวเลข แบบทดสอบ ซี ที บี ฉบับตัวเลขแบบทดสอบ เอส ซี เอ ที ฉบับภาษา แบบทดสอบ ซี ที บี ที่ ฉบับภาษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า .74 , .74 , .43 , .34 ตามลำดับ

กิลฟอร์ด โฮฟเนอร์และปีเตอร์สัน (Guilford , Hoepfner & Peterson, 1965 : 659 - 682) ได้ศึกษาองค์ประกอบของโครงสร้างทางสมอง เพื่อทำนายหรือพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 9 พบว่าองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองที่ใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา

คณิตศาสตร์ได้ดีคือ การคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบการประยุกต์ การคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ ระบบ และแบบประยุกต์ การประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ ที่รองลงมาคือการรู้จักและเข้าใจทางภาษาแบบหน่วย แบบระบบ การคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์แบบการแปลงรูป จะเห็นได้ว่า สมรรถภาพสมองที่ใช้พยากรณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดีคือ การคิดอเนกนัย การคิดเอกนัย และการประเมินค่า เนื้อหาทางสัญลักษณ์ ผลการคิดแบบความสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบการประยุกต์ แสดงว่าผู้ที่ได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์สูงจะต้องมีสมรรถภาพสมองสามด้านดังกล่าวสูงด้วย

คาลด์เวล (Caldwell. 1970 : 437 - 441) ได้ใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด 16 ฉบับ สอดกับนักเรียนเกรด 9 จำนวน 322 คน โดยถือวิชาพีชคณิตในภาคเรียนแรกเป็นเกณฑ์ เพื่อพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตแผนใหม่ในเกรด 10 และเปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์จากคะแนนแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดกับแบบทดสอบวัดความสามารถทางเสมียน เมื่อถือคะแนนวิชาพีชคณิตของภาคเรียนแรกในเกรด 9 เป็นเกณฑ์ ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด ใช้พยากรณ์ผลการเรียนวิชาเรขาคณิตแผนใหม่ในเกรด 10 ได้ดีกว่าแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงในการพยากรณ์ผลการเรียนวิชาเรขาคณิตในเกรด 10 และแบบทดสอบวัดความสามารถทางเสมียน

เกทเนอร์ กิลฟอร์ด และคริสเทนเซน (Guilford & Hoepfner. 1971 : 284 - 288 ; citing Kettner , Guilford & Chistensen. 1959) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ดกับเกรดของนักเรียนวิทยาลัยป้องกันชายฝั่งทะเล สหรัฐอเมริกา (The U.S Coast Guard Academy) จำนวน 110 คน โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้น 15 ฉบับ เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้จักและเข้าใจ ภาพ สัญลักษณ์ ภาษา 5 ฉบับ แบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาพทางภาษา 6 ฉบับ และแบบทดสอบด้านการคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์ ทางภาษา 4 ฉบับ พบว่าแบบทดสอบด้านการรู้จักและเข้าใจทางรูปภาพแบบการแปลงรูป มีความสัมพันธ์กับเกรดวิชาการเขียนแบบงานช่างกลและเรขาคณิต วิชาฟิสิกส์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ทางลบ กับเกรดวิชาการฐานของโลกสมัยใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยทางรูปภาพ แบบการแปลงรูป มีความสัมพันธ์ทางบวกกับเกรดวิชาการเขียนแบบงานช่างกลและเรขาคณิต วิชาฟิสิกส์ และวิชาการเดินเรืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มาร์ค กิลฟอร์ด และเมอร์ริฟีลด์ (Guilford & Hoepfner. 1971 : 319 - 323 ; citing Marks , Guilford & Merrifielf. 1959. Educational and Psychological Measurement.) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด กับความสามารถในการปฏิบัติงาน ของเจ้าหน้าที่ทางการทหารเรือ โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้จักและเข้าใจทางภาษา 8 ฉบับ แบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาและรูปภาพ 8 ฉบับ แบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาและรูปภาพ 8 ฉบับ และแบบทดสอบด้านการประเมินค่าทางรูปภาพและทางภาษา 4 ฉบับ รวมทั้งหมด 20 ฉบับ พบว่าแบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการปฏิบัติงานภาคสนาม การเป็นผู้นำและความสามารถในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา แบบจำพวก มีความสัมพันธ์กับความสามารถ ในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบด้านการรู้จักและเข้าใจทางภาษา แบบ หน่วย ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมอร์ริฟีลด์ และคนอื่นๆ (Guilford & Hoepfner . 1971 : 337 - 342 ; citing Merrifielf and others. 1962. The Analysis of Intelligence.) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษากับบุคลิกภาพด้านต่าง ๆ ของนักเรียนชายและหญิงในระดับเกรด 7 โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา ยึดผลการคิดทบทวน รวม 16 ฉบับ และแบบสำรวจบุคลิกภาพด้านต่าง ๆ 13 ด้าน พบว่า เมื่อศึกษากับนักเรียนชาย แบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา ทั้งหกแบบ มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพด้านความเชื่อมั่นในตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อศึกษากับนักเรียนหญิง พบว่า แบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย กลุ่ม ระบบ ความสัมพันธ์ และการแปลงรูป มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพด้านความเชื่อมั่นในตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซัลลิแวล กิลฟอร์ด และเดอร์มิลล์ (Hoepfner & O' Sullivan. 1968 : 340 ; citing O' Sullivan, Guilford & demille. 1965. Educational and Psychological Measurement.) ได้สร้างแบบทดสอบด้านการรู้จักและเข้าใจพฤติกรรมในผลการคิด แบบหน่วย แบบจำพวก แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ เพื่อตรวจสอบว่าสมรรถภาพสมอง ด้านการรู้จักและเข้าใจทางพฤติกรรมทั้งหกแบบ อยู่บนรากฐานของแบบจำลองมหภาคของโครงสร้างทางสมอง ตามแนวทฤษฎี

ของกิลฟอร์ดหรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบทั้งหมด 47 ฉบับ แบ่งออกเป็น 2 ชุด นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งผลปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 47 ฉบับ แยกได้ออกเป็น 6 องค์ประกอบ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

กิลฟอร์ด และโฮฟเนอร์ (Guilford & Hoepfner . 1971 : 61 - 227) ได้ศึกษาและเสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ได้สร้างขึ้นใช้ในสมัยนั้น เพื่อแยกตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด โดยแบ่งการศึกษาออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถด้านเหตุผลและการแก้ปัญหา (Abilities in Reasoning and Problem Solving)
2. ความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์และการวางแผน (Abilities in Creative Thinking and Planning)
3. ความสามารถด้านการประเมินค่า (Evaluation Abilities)
4. ความสามารถด้านการจำ (Memory Abilities)
5. ความสามารถด้านพฤติกรรม (Behavioral Abilities)

ซึ่งแต่ละด้านประกอบด้วยแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก และสำหรับด้านความสามารถในการประเมินค่า นั้น ใช้แบบจำลองจุดภาคจำนวน 18 แบบ ประกอบด้วยแบบทดสอบทั้งหมด 112 ฉบับ แยกเป็นแบบทดสอบด้านการประเมินค่าเนื้อหารูปภาพ 31 ฉบับ เนื้อหาสัญลักษณ์ 36 ฉบับ และเนื้อหาภาษา 45 ฉบับ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏว่า แบบทดสอบด้านการประเมินค่าเนื้อหา 3 ด้านนี้ แต่ละแบบวัดองค์ประกอบเดียวกัน

2.2 ผลงานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสมรรถภาพสมอง ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

ชีวิน สุวรินทร์กูร (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพ กับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จังหวัดราชบุรี โดยใช้แบบทดสอบวัดการรู้จักและเข้าใจ การจำ การคิดนอกเนกนัย การคิดเอกนัย และการประเมินค่า ของสมรรถภาพสมองทางรูปภาพ และแบบทดสอบวัดการระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ การระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ การกำหนดวิธีการ และขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การประมาณคำตอบ และการคิดคำนวณหาคำตอบ ของขั้นตอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยทำการศึกษากับนักเรียนจำนวน 348 คน จากโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

จังหวัดราชบุรี ปีการศึกษา 2534 พบว่า (1) การรู้จักและเข้าใจรูปภาพ มีความสัมพันธ์กับการดำเนินการ การจำรูปภาพ มีความสัมพันธ์กับการรู้จักและเข้าใจรูปภาพ การคิดอเนกนัยและการคิดเอกนัยทางรูปภาพ ในขณะที่การคิดอเนกนัยทางรูปภาพ มีความสัมพันธ์กับการจำ การรู้จักและเข้าใจ และการประเมินค่าทางรูปภาพ ส่วนการคิดเอกนัยทางรูปภาพมีความสัมพันธ์กับการจำและการรู้จักและเข้าใจรูปภาพโดยที่การประเมินค่าทางรูปภาพ มีความสัมพันธ์กับการรู้จักและเข้าใจ และการคิดอเนกนัยทางรูปภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 (2) การระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ การระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ การกำหนดวิธีการและขั้นตอนในการ แก้ไขโจทย์ปัญหา การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การประมาณคำตอบ และการคิดคำนวณหาคำตอบ ส่วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 (3) เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .01 พบว่า สมรรถภาพสมองทางรูปภาพ มิติด้านการดำเนินการนั้น การรู้จักและเข้าใจรูปภาพ มีความสัมพันธ์ในระดับสูงสุดกับทุกขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่วนการประเมินค่า ทางรูปภาพ มีความสัมพันธ์กับทุกขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ยกเว้นการเขียน ประโยคสัญลักษณ์ และการคิดคำนวณหาคำตอบ ในขณะที่การจำรูปภาพ มีความสัมพันธ์กับการระบุสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ การกำหนดวิธีการและขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา และการคิดคำนวณหาคำตอบ (4) ในการ วิเคราะห์หาสมรรถภาพสมองทางรูปภาพ มิติด้านการดำเนินการ ที่จำแนกกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ พบว่า สมรรถภาพสมองทางรูปภาพทั้ง 5 การดำเนินการ มีอำนาจในการจำแนกกลุ่มนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แต่มีระดับอำนาจในการจำแนกต่างกัน การรู้จักและเข้าใจ รูปภาพมีอำนาจในการจำแนกสูงที่สุด และที่มีอำนาจจำแนกรองลงมาก็คือ การประเมินค่า การจำ การคิดอเนกนัย และการคิดเอกนัยทางรูปภาพ ตามลำดับ

เสาวณี คุณวัฒน์วูฒิ (2517 : 62 - 64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมอง ด้านความจำทางภาษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย พบว่านักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงมีความสามารถทางสมองด้านความจำทางภาษาในรูปต่าง ๆ ได้แก่ หน่วย กลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถทางสมอง ด้านความจำทางภาษาในรูปต่าง ๆ กัน ได้แก่ หน่วย กลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และ การประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ

สุเทพ บันเต (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านความจำกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาสมรรถภาพสมองด้านความจำรูป ความจำเสียง ความจำสัญลักษณ์ ความจำภาษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ เหตุผล คณิตศาสตร์ทักษะ และคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา พร้อมทั้งสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน จากสมรรถภาพสมองด้านความจำ พบว่า สมรรถภาพสมองด้านความจำ ทั้งเป็นรายสมรรถภาพและทุกสมรรถภาพร่วมกัน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สมรรถภาพสมองด้านความจำที่ใช้ร่วมกัน เพื่อพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านคณิตศาสตร์เหตุผลได้เหมาะสมที่สุด เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สมรรถภาพสมองด้านความจำรูป ความจำภาษา และความจำสัญลักษณ์ ด้านคณิตศาสตร์ทักษะ ได้แก่ สมรรถภาพสมองด้านความจำรูป และความจำสัญลักษณ์ และความจำภาษา ด้านคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา ได้แก่ สมรรถภาพสมองด้านความจำภาษา ความจำรูป และความจำสัญลักษณ์ ตามลำดับ

บังอร พุ่มสะอาด (2517 : 44 - 46) ได้ศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง มีความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาสูงกว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ยกเว้นความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ในรูปของการโยงความสัมพันธ์ ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาสูงกว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ ยกเว้นความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการประยุกต์ ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2517 : 79 - 82) ได้ศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยทางภาษา ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของจังหวัดสระบุรี จำนวน 573 คน เป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ 112 คน และเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานจำนวน 461 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยทางภาษาจำนวน 6 ฉบับ แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน 6 ฉบับ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบภาษาไทย และแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาวิจัย สรุปว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัย

ทางภาษาแต่ละฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงสูง และกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาโดยเฉลี่ยแต่ละแบบ สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ และกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาโดยเฉลี่ยแต่ละแบบ สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ต่ำ และความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษา ความถนัดทางการเรียน ความสามารถทางการเรียนรู้ ต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวก

ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม (2524 : 71) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีค่าเป็นบวกทุกค่า แสดงว่านักเรียนที่มีสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์แต่ละด้านสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ วิชาภาษาไทยสูงด้วย

ประวิง รอดเข็ม (2525 : 65) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัย ทางรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นยึดตามแนวทฤษฎีโครงสร้าง ทางสมองของกิลฟอร์ด โดยยึดผลการคิด (Products) ทั้ง 6 ด้าน ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ภายในระหว่างแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีค่าเป็นบวกทุกค่า มีพิสัยตั้งแต่ .2027 - .6551 มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัย ทางรูปภาพแต่ละฉบับ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีพิสัยตั้งแต่ .2340 - .6151 แสดงว่า นักเรียนที่มีสมรรถภาพสมอง ด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพแต่ละด้านสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูงด้วย

เกรียงศักดิ์ พราวศรี (2516 : 103 - 104) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย การคิดแบบเอกนัย การคิดแบบอเนกนัย และการสร้างมโนภาพ โดยศึกษากับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่า นักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพต่างกันมีความสามารถทางการคิดแบบเอกนัย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ นักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพค้าขายทำคะแนนได้สูงสุด รองลงมาได้แก่ อาชีพรับราชการ อาชีพกสิกรรม และนักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพรับจ้างและอื่น ๆ ทำคะแนนได้ต่ำสุด

สมศักดิ์ วยะนันท์ (2517 : 31) ได้ศึกษาความสามารถของการคิดแบบอเนกนัย เอกนัย และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในเขตกรุงเทพฯ และอยุธยา โดย

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านอเนกนัย และเอกนัยตามเนื้อหาต่าง ๆ มีสหสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ระดับสูง คือมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แทบทุกเนื้อหา ยกเว้นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านอเนกนัย เนื้อหาภาพเท่านั้น ที่มีสหสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ แสดงว่าแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมองทั้งสองด้านนี้กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ มีสมรรถภาพทางสมองบางประการร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านเอกนัยซึ่งมีค่าพิสัยของค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ .4902 - .6203

สภาพร ทัพพะกุล (2516 : 55 - 59) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางด้านสัญลักษณ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองที่สร้างขึ้น ยึดตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด โดยใช้เนื้อหา (Contents) สัญลักษณ์ และขบวนการคิด (Operations) ทั้ง 5 ด้าน ปรากฏว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ด้านต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าตั้งแต่ .3089 - .6222 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า และ ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์มีค่าเท่ากับ .7239 และพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีสมรรถภาพทางสัญลักษณ์ด้านต่าง ๆ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรินทร์ ประสงค์สม (2517 : 44 - 66) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางด้านรูปภาพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองที่สร้างขึ้น ยึดตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของ กิลฟอร์ด โดยยึดเนื้อหา (Contents) ภาพ และวิธีการคิด (Operations) ทั้ง 5 ด้าน ปรากฏว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพด้านต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าตั้งแต่ .3349 - .6127 และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ มีค่าเท่ากับ .6475 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงจะมีสมรรถภาพสมองทางรูปภาพด้านต่าง ๆ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2524 : 35 - 36) ได้ศึกษาความสามารถทางภาษาห้าด้านตามทฤษฎีโครงสร้างของกิลฟอร์ด โดยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 545 คน พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางภาษาแต่ละฉบับ กับคะแนนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวิชาภาษาไทยจำนวน 60 ค่า มีพิสัยตั้งแต่ .19 - .59 และมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ PC.001 ทุกค่า แสดงว่าความสามารถทางภาษาแต่ละด้านมีความสัมพันธ์ล้อยตามกัน กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

ทองสุข วันแสน (2524 : 92 - 95) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน โดยศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านกระบวนการเนื้อหาภาษากับผลการคิดทั้ง 6 แบบ พบว่านักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01ทุกค่า แสดงว่านักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ มีสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

วราภรณ์ กล่อมใจ (2536 : 80-85) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางภาษา กับ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยยึดมิติด้านกระบวนการ ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา ด้านการรู้คิดและเข้าใจ การจำ การคิดนอกนัย การคิดเอกลั และ การประเมินค่า กับแบบทดสอบวัดความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และความสามารถ ในการคิดคำนวณคำตอบพบว่าสมรรถภาพสมองทางภาษามิติด้านกระบวนการแต่ละด้านมีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน ในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แต่ละขั้นตอน มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียน ที่มีความสามารถสูงในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีสมรรถภาพสมองทางภาษา มิติด้านกระบวนการทุกด้าน สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

สุเทพ สันติวรานนท์ (2526 : 73 - 107) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้าน การประเมินค่าทางสัญลักษณ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จังหวัดสงขลา พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ ทั้ง 6 ฉบับ มีพิสัยตั้งแต่ .7434 - .9101 ค่าความเที่ยงตรงซึ่งหาโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ มีพิสัยตั้งแต่ .6183 - .8426 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์หกฉบับ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งศึกษากับนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิงมีพิสัยตั้งแต่ .1858 - .6966 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.01 ทุกค่า และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ หกฉบับ เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ของนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง มีค่าเป็น .7353 , .7729 และ .6507 ตามลำดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่า แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ที่มีผลใช้เป็นตัวพยากรณ์ที่ดี ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ แบบทดสอบการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ แบบความสัมพันธ์ แบบการประยุกต์ และแบบการแปลงรูป

สนอง ตรงเที่ยง (2540 : 57 - 59) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา แบบการแปลงรูปตามโครงสร้างทางสถิติปัญญาของกิลฟอร์ด พบว่า แบบทดสอบฉบับชนิดการสลับที่ตัวอักษร มีความเชื่อมั่นสูงสุด รองลงมาคือ ฉบับชนิดการถอดรหัส ฉบับชนิดการตัดสินใจการใช้ประโยชน์ของสิ่งของ ฉบับชนิดการตัดสินใจความถูกต้องของนิพจน์ และฉบับชนิดการเปรียบเทียบประโยคที่ใช้บรรยายภาพ ส่วนความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีความเที่ยงตรงในการประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบการแปลงรูป และแบบทดสอบฉบับชนิดการปรับใช้ประโยชน์ของสิ่งของ ฉบับชนิดเปรียบเทียบประโยคที่ใช้บรรยายภาพ วัดองค์ประกอบเดียวกันตามที่ผู้วิจัยกำหนด มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 12 ฉบับมีความเที่ยงตรงในการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป

พจน์ สะเพียรชัย (2519 : 38 - 41) ได้ทำการวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด โดยศึกษากับนักเรียนในระดับ ประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 2,121 คน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง ควรจะได้รับคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางภาษาสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ และกลุ่มนักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ควรจะได้รับคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ

มลิวัลย์ รวยลาภ (2539 : 73 - 78) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ ของแบบวัดการจดจำเรื่องราวจากการฟัง เพื่อศึกษาว่าแบบทดสอบการจดจำเรื่องราวจากการฟังสามารถวัดองค์ประกอบของผลการคิด 6 แบบได้เที่ยงตรงหรือไม่ จากการศึกษาพบว่าแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีความเที่ยงตรงในการวัดความสามารถในการจดจำเรื่องราวจากการฟัง

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ มีสหสัมพันธ์พหุคูณกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta weight) ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์เป็นบวก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี 2 กลุ่มโรงเรียน คือ กลุ่มหนองปรือและกลุ่มหนองปลาไหล จำนวน 18 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี กลุ่มหนองปรือ และกลุ่มหนองปลาไหล สุ่มโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) สุ่มโรงเรียนมาประมาณ 50 % ของแต่ละกลุ่ม ได้โรงเรียนมาจำนวน 10 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 326 คน ดังตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างแยกตามกลุ่มโรงเรียน

กลุ่มโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน		
		ชาย	หญิง	รวม
กลุ่มหนองปรือ	1 บ้านหนองขอน	13	13	26
	2 เสรี-สมใจ	20	15	35
	3 หนองผักแว่น	12	18	30
	4 ป่าไม้อุทิศ	22	25	43
	5 บ้านเขาแหลม	23	20	43
กลุ่มหนองปลาไหล	1 บ้านหนองแกประชาสรรค์	14	24	38
	2 วัดหนองไม้เอื้อย	12	14	26
	3 บ้านเขามูลี	16	15	31
	4 บ้านหนองตาเดช	17	16	33
	5 บ้านหนองขอนเทพพนม	7	14	21
	รวม	156	174	326

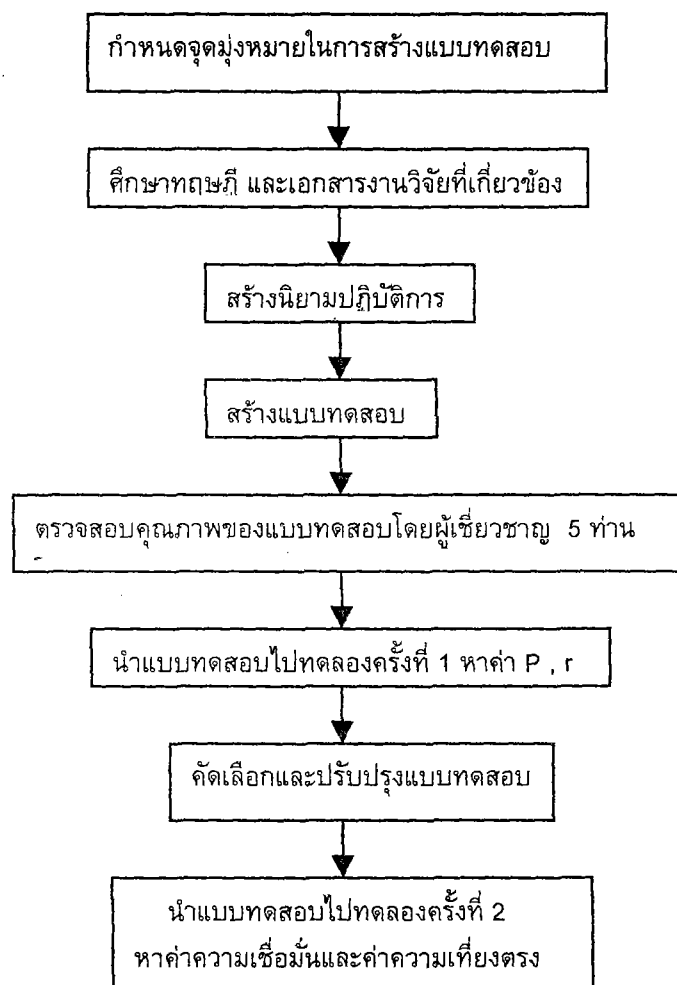
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบในการเก็บรวบรวม คือ แบบทดสอบวัดความคิด
เอกนัยการได้ยินเสียง โดยอาศัยแบบจำลองคุณภาพของโครงสร้างทางสมองตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด
เป็นแนวทางในการสร้าง มีจำนวน 6 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย
2. แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบจำพวก
3. แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์
4. แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบระบบ
5. แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป
6. แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบประยุกต์

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ



ภาพประกอบ 10 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 ฉบับ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดเอกลัทธิ แล้วนิยามเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียง 6 แบบ

3. สร้างแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียง 6 แบบ โดยยึดแนวคิดตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดและคำนิยาม จำนวน 6 ฉบับ ดังนี้

- 3.1 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบหน่วย
- 3.2 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบจำพวก
- 3.3 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์
- 3.4 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบระบบ
- 3.5 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป
- 3.6 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบประยุกต์

ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ฉบับละ 40 ข้อ แบ่งเป็นแบบภาษา ฉบับละ 20 ข้อ แบบตัวเลข ฉบับละ 20 ข้อ รวมจำนวนข้อของแบบทดสอบ 6 ฉบับเท่ากับ 240 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 6 ฉบับ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้องปรากฏว่าได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC > 0.5 ขึ้นไป เหลือจำนวนข้อในแบบทดสอบ ดังนี้

- 4.1 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบหน่วย จำนวน 40 ข้อ
- 4.2 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบกลุ่ม จำนวน 39 ข้อ
- 4.3 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์ จำนวน 38 ข้อ
- 4.4 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบระบบ จำนวน 39 ข้อ
- 4.5 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป จำนวน 40 ข้อ
- 4.6 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัทธิการได้ยินเสียงแบบประยุกต์ จำนวน 38 ข้อ

5. ขั้นตอนทดลองเครื่องมือ

5.1 ทดลองเครื่องมือครั้งที่ 1

5.1.1 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองรี และโรงเรียนหนองกร่าง อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 145 คน ซึ่งระหว่างทดสอบได้หาเวลาที่เหมาะสม ในการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับ

5.1.2 นำกระดาษคำตอบจากผลการทดสอบทั้ง 6 ฉบับมาตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกินหนึ่งคำตอบ หรือไม่ตอบเลยให้ 0 คะแนน จากนั้นก็วิเคราะห์

ข้อสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ แล้วเปิดตารางจุดหาค่าความยากและ
ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

5.1.3. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป
ได้จำนวนข้อสอบดังนี้

5.1.3.1 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย
จำนวน 20 ข้อ

5.1.3.2 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบกลุ่ม จำนวน 20 ข้อ

5.1.3.3 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์
จำนวน 20 ข้อ

5.1.3.4 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบระบบ
จำนวน 20 ข้อ

5.1.3.5 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป
จำนวน 20 ข้อ

5.1.3.6 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบประยุกต์
จำนวน 20 ข้อ

5.2 ทดลองเครื่องมือครั้งที่ 2

5.2.1. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนบ้านช่องด่าน โรงเรียนชุมชนบ้านหลุมรัง โรงเรียนบ้านยางสูง โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 21
อำเภอปอพลอย จังหวัด กาญจนบุรี จำนวน 155 คน และระหว่างทดสอบได้หาเวลาที่เหมาะสม ในการ
ทำแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยใช้เกณฑ์ 90 % ของเด็กที่ทำเสร็จเป็นเวลาที่เหมาะสมดังปรากฏในหัวข้อ 5.2.3

5.2.2. ตรวจให้คะแนนเหมือนการทดลองครั้งที่ 1

5.2.3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder
richardson. Procedure : 1937) (KR.20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับดังนี้

5.2.3.1 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย
มีค่าความเชื่อมั่น .85 เวลาที่เหมาะสมคือ 15 นาที

5.2.3.2 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบกลุ่ม
มีค่าความเชื่อมั่น .81 เวลาที่เหมาะสมคือ 15 นาที

5.2.3.3 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์
มีค่าความเชื่อมั่น .87 เวลาที่เหมาะสมคือ 15 นาที

5.2.3.4 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบระบบ

มีค่าความเชื่อมั่น .80 เวลาที่เหมาะสมคือ 15 นาที

5.2.3.5 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป

มีค่าความเชื่อมั่น .87 เวลาที่เหมาะสมคือ 15 นาที

5.2.3.6 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบประยุกต์

มีค่า ความเชื่อมั่น .82 เวลาที่เหมาะสมคือ 10 นาที

5.2.4 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัย

การได้ยินเสียงจากค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) พิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของแบบทดสอบ (สุนัน ศลโกสม. 2524 : 338) ได้ค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ .19 - .62 ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรงสูงเพียงพอที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยได้

6. นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้จำนวน 326 คน

รายละเอียดของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองการได้ยินเสียง

แบบทดสอบวัดการได้ยินเสียงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 6 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย ลักษณะของคำถามในแบบทดสอบชุดนี้จะกำหนดคำถามให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังคำถาม แล้วตอบคำถาม

(0)

2+5 มีค่าเท่ากับเท่าไร

ก. 2

ข. 3

ค. 5

ง. 7

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ง

(00)

สิ่งที่นักเรียนใช้เขียนหนังสือคืออะไร

ก. พู่กัน

ข. ดินสอ

ค. ซอส์

ง. สีมะขิด

คำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ข.

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงแบบจำพวก

ลักษณะของแบบทดสอบชุดนี้ จะกำหนดคำหรือกลุ่มคำมาให้ ซึ่งจะมีลักษณะบางอย่างร่วมกันของกลุ่มตัวเลข และกลุ่มคำแล้วให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวเลือกใด มีคุณลักษณะอย่างเดียวกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังคำถามแล้วตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด

(0)

จำนวนในข้อใดที่ 2 สามารถหารได้ลงตัวเหมือนกับ 2, 4, 6,

ก. 7

ข. 8

ค. 11

ง. 13

คำตอบคือ ข้อ ข

(00)

ข้อใดจัดเป็นดอกไม้เหมือนกับ มะลิ

ก. พิกุล

ข. กระดังง์

ค. สะเดา

ง. ตะไคร้

คำตอบคือ ข้อ ก

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียง แบบความสัมพันธ์

ลักษณะของแบบทดสอบชุดนี้ จะกำหนดตัวเลขกับตัวเลข หรือ กลุ่มคำกับกลุ่มคำ ให้นักเรียนฟังแล้วให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวเลขที่กำหนดให้สัมพันธ์กับตัวเลขใด หรือกลุ่มคำที่กำหนดให้ สัมพันธ์กับตัวเลือกในข้อใด

คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังโจทย์แล้วตอบคำถาม

(00)

ถ้า 1 คู่กับ 4 ข้อใดถูกต้อง

- ก. 2 กับ 4
- ข. 2 กับ 6
- ค. 2 กับ 8
- ง. 2 กับ 10

คำตอบคือ ข้อ ค

(00)

ปลาที่มีความสัมพันธ์กับข้อใดมากที่สุด

- ก. ชน
- ข. ตุ่ม
- ค. ไท
- ง. ช้อง

คำตอบคือ ข้อ ง

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียงแบบระบบ

ลักษณะของแบบทดสอบ จะกำหนดกลุ่มคำหรือจำนวนตัวเลขมาให้อย่างมีระเบียบแบบแผน
ตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ให้นักเรียนเลือกคำหรือจำนวนตัวเลขตัวถัดไป จากตัวเลือกที่กำหนดให้
คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังโจทย์แล้วตอบคำถาม

(0)

1, 3, 5, 7, จำนวนต่อไปคือข้อใด

- ก. 7
- ข. 8
- ค. 9
- ง. 10

คำตอบคือ ข้อ ค

(00)

ผลิ แยม บาน ลักษณะต่อไปคือข้อใด

- ก. ร่วง
- ข. โรย
- ค. งอก
- ง. แยม

คำตอบคือ ข้อ ข.

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียงแบบการแปลงรูปลักษณะของแบบทดสอบ จะกำหนดคำหรือจำนวนตัวเลขมาให้ แล้วให้พิจารณาว่าตัวเลือกข้อใดนำสิ่งที่กำหนดให้มาดัดแปลงได้ถูกต้อง คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังโจทย์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม

(0)

 $2+2$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $1+3$
- ข. $2+3$
- ค. $3+3$
- ง. $4+2$

คำตอบคือข้อ ก.

(00)

คำที่ขีดเส้นใต้ข้อใด มีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า กรด

- ก. จระเข้
- ข. มนษย์
- ค. รอบคอบ
- ง. กลัอมแกลัม

คำตอบคือ ข้อ ข.

ฉบับที่ 6 แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียงแบบประยุกต์ ลักษณะของแบบทดสอบ จะกำหนด ตัวอักษรหรือ ตัวเลข แล้วให้พิจารณาว่า ตัวเลือกข้อใดที่สามารถใช้แทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เหมาะสมที่สุด

คำชี้แจงให้นักเรียนฟังโจทย์ แล้วตอบคำถาม

(0)

1,2,3 ควรใช้จำนวนใดแทนเลข 3 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 4

ข. 5

ค. 7

ง. 9

คำตอบคือ ข้อ ข

(00)

"สาธุ" คำนี้ควรใช้กับใคร

ก. พ่อ

ข. พระ

ค. นักเรียน

ง. ญาติผู้ใหญ่

ตอบคือข้อ ข

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีขั้นตอน ดังนี้

1. จัดตั้งโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนัดวัน เวลา และสถานที่ทำการสอบ
2. นำแบบทดสอบวัดความคิดเอกลักษณะการได้ยินเสียงจำนวน 6 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างตามเวลาที่กำหนดไว้ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1 แจกกระดาษคำตอบ และกระดาษข้อสอบให้นักเรียนครั้งละ 1 ฉบับ

2.2 ให้เขียนชื่อ นามสกุล ลงในกระดาษคำตอบ

2.3 ครูอ่านโจทย์คำถามให้นักเรียนฟังข้อละ 2 ครั้ง

2.4 ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากตัวเลือกในข้อสอบแล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษ

คำตอบ

2.5 ให้นักเรียนพัก 10 นาที แล้วทำฉบับต่อไป

3. ตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

4. รวบรวมผลการตรวจให้คะแนนเพื่อใช้ในขั้นวิเคราะห์

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร และค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย
 2. วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ตารางสำเร็จรูปของจุงเตฟาน
 3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทั้งฉบับโดยใช้วิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder richardson) (KR.20)
 4. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
 5. หาสหสัมพันธ์พหุคูณโดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)
 6. ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้ F-test
 7. หาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta - Weight)
- ทั้งนี้ ใช้การประมวลผลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ในการวิเคราะห์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

ในการวิเคราะห์และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
$\bar{X}\%$	แทน	เปอร์เซ็นต์ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE_{mean}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
SE_{cst}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบทดสอบความคิดเอกนัยทางการได้ยินเสียงที่ได้จากสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง
R	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R^2	แทน	กำลังสองค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ
β	แทน	ค่าความน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta weight)
U	แทน	แบบทดสอบความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย
C	แทน	แบบทดสอบความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบจำพวก
R	แทน	แบบทดสอบความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์
S	แทน	แบบทดสอบความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบระบบ
T	แทน	แบบทดสอบความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป
I	แทน	แบบทดสอบความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบประยุกต์
CV	แทน	เปอร์เซ็นต์ของสัมประสิทธิ์ความผันแปร
G.T	แทน	คะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย
G.M	แทน	คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอเรียงลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัคนัย

การได้ยีนเสียง 6 แบบ

ตอนที่ 2 การศึกษาความสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปร

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์พหุคูณและค่านำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

ตอนที่ 4 ตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

การวิเคราะห์ตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ หาค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซนต์ของสัมประสิทธิ์ความผันแปรและค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัคนัยการได้ยีนเสียง 6 แบบ ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัคนัยการได้ยีนเสียงจำนวน 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	$\bar{X}$	$\bar{X} \%$	S.D	CV	r_{tt}
U	20	15.62	78.10	3.36	21.51	.7631
C	20	11.65	58.25	3.87	33.21	.7192
R	20	12.99	64.95	3.98	30.64	.7591
S	20	10.12	50.60	3.35	33.10	.6417
T	20	12.58	62.90	4.59	36.49	.8336
I	20	13.13	65.65	3.62	27.57	.7221

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 2 พบว่าคะแนนความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ แบบหน่วย (78 %) ที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาคือแบบประยุกต์ (66 %) แบบความสัมพันธ์ (65 %) แบบแปลงรูป (63 %) แบบจำพวก (58 %) และแบบหน่วย 51 % ตามลำดับ

สัมประสิทธิ์ความผันแปร (CV) ของคะแนนความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง พบว่าความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป มีค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรสูงสุด (36.49 %) รองลงมาตามลำดับคือแบบจำพวก (33.21 %) แบบระบบ (33.10 %) แบบความสัมพันธ์ (30.64 %) แบบประยุกต์ (27.57 %) แบบหน่วย (21.51 %) ตามลำดับ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงที่สุดคือ (.83) คะแนนของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป รองลงมาคือแบบหน่วย (.76) แบบความสัมพันธ์ (.75) แบบประยุกต์ (.72) แบบจำพวก (.71) และแบบระบบ (.64) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปร

การวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยได้นำตัวแปรคะแนนของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 3 จากนั้นได้แยกวิเคราะห์เฉพาะเพศชาย และ หญิง ดังแสดงในตาราง 4 และ 5 ตามลำดับ

ตาราง 3 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ
กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบ	U	C	R	S	T	I	G.T	G.M
U	1.000	.508**	.589**	.441**	.566**	.517**	.577**	.628**
C		1.000	.644**	.540**	.605**	.437**	.485**	.533**
R			1.000	.561**	.631**	.590**	.580**	.644**
S				1.000	.551**	.340**	.477**	.540**
T					1.000	.475**	.566**	.654**
I						1.000	.496**	.490**
G.T							1.000	.758**
G.M								1.000

** ระดับนัยสำคัญ .01

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 3 พบว่า เมื่อคำนวณจากคะแนนที่สอบกับนักเรียน ทั้งชายและหญิงมีดังนี้

ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ คู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงที่สุดคือ แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบกลุ่ม กับแบบความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์กันสูงถึง .644 คู่ที่มีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับคือ แบบแปลงรูปกับแบบความสัมพันธ์ (.631) แบบแปลงรูปกับแบบจำพวก (.605) แบบประยุกต์กับแบบความสัมพันธ์ (.590) แบบความสัมพันธ์กับแบบหน่วย (.589) แบบแปลงรูปกับแบบหน่วย (.566) แบบระบบกับแบบความสัมพันธ์ (.561) แบบแปลงรูปกับแบบระบบ (.551) แบบระบบกับแบบจำพวก (.540) แบบประยุกต์กับแบบหน่วย (.517) แบบจำพวกกับแบบหน่วย (.508) แบบประยุกต์กับแบบแปลงรูป (.476) แบบระบบกับแบบหน่วย (.441) และแบบประยุกต์กับแบบระบบ (.340) ซึ่งคะแนนของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

กลุ่มคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันเท่ากับ .758
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มแบบทดสอบ

พบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยมีความสัมพันธ์กับความคิดเอกลัการไต่ขึ้นเสียง
แบบความสัมพันธ์สูงสุด เท่ากับ .580 และมีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับกับ แบบหน่วย (.577)
แบบแปลงรูป (.566) แบบประยุกต์ (.496) แบบจำพวก (.485) และแบบระบบ (.477)

คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความคิดเอกลัการไต่ขึ้นเสียงแบบแปลงรูป
สูงสุด เท่ากับ .654 และมีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับกับแบบความสัมพันธ์ (.644) แบบหน่วย (.628)
แบบระบบ (.540) แบบกลุ่ม (.533) และแบบประยุกต์ (.490) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ .01
ทุกค่า

ตาราง 4 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการไต่ขึ้นเสียง 6 แบบ
กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบ ทดสอบ	U	C	R	S	T	I	G.T.	G.M
U	1.000	.578**	.654**	.443**	.631**	.569**	.514**	.609**
C		1.000	.617**	.470**	.676**	.417**	.429**	.547**
R			1.000	.524**	.631**	.450**	.549**	.693**
S				1.000	.554**	.438**	.462**	.549**
T					1.000	.472**	.508**	.650**
I						1.000	.465**	.468**
G.T							1.000	.704**
G.M								1.000

** ระดับนัยสำคัญ .01

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 4 พบว่า เมื่อคำนวณจากคะแนนที่สอบกับกลุ่มนักเรียนชาย มีดังนี้
ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มแบบทดสอบ

พบว่ากลุ่มแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ คู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุดคือ แบบทดสอบความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบกลุ่ม กับแบบแปลงรูปมีความสัมพันธ์กันสูงถึง .676 คู่ที่มีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับคือแบบหน่วยกับแบบความสัมพันธ์ (.654) แบบแปลงรูปกับแบบหน่วย (.631) แบบแปลงรูปกับแบบความสัมพันธ์ (.631) แบบความสัมพันธ์กับแบบจำพวก (.617) แบบจำพวกกับแบบหน่วย (.578) แบบประยุกต์กับแบบจำพวก (.569) แบบแปลงรูปกับแบบระบบ (.554) แบบระบบกับแบบความสัมพันธ์ (.524) แบบแปลงรูปกับแบบประยุกต์ (.472) แบบจำพวกกับแบบระบบ (.470) แบบประยุกต์กับแบบความสัมพันธ์ (.450) แบบระบบกับแบบหน่วย (.443) และแบบประยุกต์กับแบบกลุ่ม (.417) และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ทุกค่า

กลุ่มคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันเท่ากับ .704 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มแบบทดสอบ

คะแนนความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบกับคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย พบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยมีความสัมพันธ์กับความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์ สูงสุด เท่ากับ .549 และมีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับกับแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย (.514) แบบแปลงรูป (.508) แบบประยุกต์ (.465) แบบระบบ (.462) และแบบจำพวก (.429) และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ทุกค่า

คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง แบบความสัมพันธ์สูงสุด เท่ากับ .693 และมีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับกับแบบแปลงรูป (.650) แบบหน่วย (.609) แบบระบบ (.549) แบบจำพวก (.547) และแบบประยุกต์ (.468) มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ทุกค่า

ตาราง 5 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการไต่ยืนเสียง 6 แบบ
กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย และ คณิตศาสตร์ ของนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบ	U	C	R	S	T	I	G.T	G.M
U	1.000	.448**	.530**	.442**	.515**	.473**	.667**	.648**
C		1.000	.624**	.482**	.546**	.453**	.539**	.519**
R			1.000	.594**	.632**	.496**	.626**	.602**
S				1.000	.549**	.371**	.507**	.534**
T					1.000	.478**	.625**	.657**
I						1.000	.541**	.509**
G.T							1.000	.823**
G.M								1.000

** ระดับนัยสำคัญ .01

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 5 พบว่า เมื่อคำนวณจากคะแนนที่สอบกับกลุ่มนักเรียนหญิง มีดังนี้
ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มแบบทดสอบ

คะแนนของความคิดเอกลัการไต่ยืนเสียงทั้ง 6 แบบกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ คู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงที่สุดคือ แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการไต่ยืนเสียงแบบความสัมพันธ์ กับแบบแปลงรูป มีความสัมพันธ์กันสูงถึง .632 คู่ที่มีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับคือแบบความสัมพันธ์กับแบบจำพวก (.624) แบบระบบกับแบบความสัมพันธ์ (.594) แบบแปลงรูปกับแบบระบบ (.549) แบบแปลงรูปกับแบบจำพวก (.546) แบบหน่วยกับแบบความสัมพันธ์ (.530) แบบแปลงรูปกับแบบหน่วย (.515) แบบประยุกต์กับแบบความสัมพันธ์ (.496) แบบระบบกับแบบจำพวก (.482) แบบแปลงรูปกับแบบประยุกต์ (.478) แบบประยุกต์กับแบบหน่วย (.473) และแบบประยุกต์กับแบบจำพวก (.453) ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ทุกค่า

กลุ่มคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันเท่ากับ .823 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มแบบทดสอบ

คะแนนของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยมีความสัมพันธ์กับความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย สูงสุด เท่ากับ .667 และมีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับกับแบบความสัมพันธ์ (.626) แบบแปลงรูป (.625) แบบประยุกต์ (.541) แบบจำพวก (.539) และแบบระบบ (.507) ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 ทุกค่า

คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์กับความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูปมีความสัมพันธ์กันสูงสุด เท่ากับ .657 และมีความสัมพันธ์รองลงมาตามลำดับกับแบบหน่วย (.648) แบบความสัมพันธ์ (.602) แบบระบบ (.534) แบบจำพวก (.519) และแบบประยุกต์ (.509) มีระดับนัยสำคัญ ทางสถิติที่ .01 ทุกค่า

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณและค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบและคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์พหุคูณ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้คะแนนความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงเป็นตัวพยากรณ์ ดังแสดงในตารางที่ 6 - 7 และนำค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ (β) มาแปลงเป็นค่าน้ำหนักสมทบสัมพัทธ์ (Relative Contribution) หรือค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผล ดังแสดงในตาราง 8 - 9

ตาราง 6 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย

นักเรียน	R	R ²	R ² _{adj}	F	SE _{est}
กลุ่มรวม	.691	.477	.467	48.510**	8.071
นักเรียนชาย	.633	.400	.375	15.697**	9.283
นักเรียนหญิง	.780	.608	.594	44.146**	6.451

**_{.01}F_(6,319) = 2.90

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่า

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าสูง ($R=.691$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F= 48.510$) มีความผันแปรร่วมกัน 47 % และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 8.0710

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าสูง ($R=.633$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F= 15.697$) มีความผันแปรร่วมกัน 40 % และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 9.2834

3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าสูง ($R=.780$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F= 44.146$) มีความผันแปรร่วมกัน 60 % และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 6.4511

ตาราง 7 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ระหว่างความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง ทั้ง 6 แบบกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน	R	R^2	R^2_{adj}	F	SE_{est}
กลุ่มรวม	.762	.581	.573	73.729**	± 7.661
นักเรียนชาย	.766	.586	.569	33.312**	± 7.784
นักเรียนหญิง	.773	.598	.584	42.425**	± 7.496

** $_{.01}F_{(6,319)} = 2.90$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่า

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าสูง ($R=.762$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F= 73.729$) มีความผันแปรร่วมกัน 58 % และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 7.660

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าสูง ($R=.766$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ ระดับ .01 ($F= 33.312$) มีความผันแปรร่วมกัน 58 % และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 7.000

3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าสูง ($R=.773$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F= 42.425$) มีความผันแปรร่วมกัน 59 % และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 7.496

ตาราง 8 คำนำน้หนักความสำคัญสัมพัทธ์ และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของกลุ่มตัวแปรความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ ต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย

แบบทดสอบ	β	เปอร์เซ็นต์ส่งผล	อันดับ
U	.230	26.32	1
C	.035	4.00	6
R	.189	21.62	2
S	.099	11.33	5
T	.169	19.34	3
I	.152	17.39	4
รวม	.874	100.00	

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่า ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบส่งผลต่อคะแนนวิชาภาษาไทยในทางบวกทุกค่า และที่ส่งผลมากที่สุด คือความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย ส่งผล 26.32 % ที่ส่งผลในทางบวกรองลงมาตามลำดับได้แก่ แบบความสัมพันธ์ ส่งผล 21.62 % แบบแปลงรูป ส่งผล 19.34 % แบบประยุกต์ ส่งผล 17.39 % แบบระบบ ส่งผล 11.33 % และแบบจำพวก ส่งผล 4.00 %

ตาราง 9 คำนำน้หนักความสำคัญสัมพัทธ์ และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของกลุ่มตัวแปรความคิดเอกลัษณ์
การไต่ลนเลียงท้้ง 6 แบบ ต่อกะแนนเฉลียวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบ	β	เปอร์เซ็นต์ส่งผล	อันดับ
U	.249	26.26	2
C	.025	2.64	6
R	.212	22.36	3
S	.126	13.29	4
T	.259	27.32	1
I	.077	8.12	5
รวม	.948	100.00	

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่า ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของความคิดเอกลัษณ์การไต่ลนเลียง 6 แบบส่งผลต่อกะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวกทุกค่า และที่ส่งผลมากที่สุด คือความคิดเอกลัษณ์การไต่ลนเลียงแบบแปลงรูป ส่งผล 27.32 % ที่ส่งผลในทางบวกรองลงมาตามลำดับได้แก่ แบบหน่วย ส่งผล 26.26 % แบบความสัมพันธ์ ส่งผล 22.36 % แบบระบบส่งผล 13.29 % แบบประยุกต์ส่งผล 8.12 % และแบบจำพวก ส่งผล 2.64 %

ตอนที่ 4 ผลการค้นหาลัษณ์ที่ส่งผลต่อกะแนนเฉลียวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ตอนนี้อยู่ยได้้นำกะแนนความคิดเอกลัษณ์การไต่ลนเลียง 6 แบบ มาวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมีขั้นตอน (Stepwise) เพื่อค้นหาลัษณ์ที่ทำนายกะแนนเฉลียสะสมวิชาภาษาไทยและลัษณ์ที่ทำนายกะแนนเฉลียสะสมวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด ดังแสดงในตาราง 10 และตาราง 12 และนำค่าน้หนักความสำคัญสัมพัทธ์ของความคิดเอกลัษณ์การไต่ลนเลียง 6 แบบมาแปลงเป็น ค่าน้หนักสมทบสัมพันธ์หรือเปอร์เซ็นต์ส่งผล ดังแสดงในตารางที่ 11 และ ตาราง 13

ตาราง 10 สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรที่ทำนายคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยได้ดีที่สุด

กลุ่มตัว ทำนาย	R	R ²	R ² _{adj}	SE _{est}	F	df _{Reg}	df _{Res}
R,U,I,T	.686	.470	.464	±8.0992	71.204**	4	321

** .01 $F_{(4,321)} = 3.41$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรที่ทำนายคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยได้ดีที่สุด คือความคิดเอกลัการไต่ยีนเสียงแบบความสัมพันธ์ แบบหน่วยแบบประยุกต์ แบบแปลงรูป มีค่าสูง (R=.686) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (F= 71.204) ซึ่งมีความผันแปรร่วมถึง 47 % และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 8.0992

ตาราง 11 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของตัวแปรความคิดเอกลัการไต่ยีนเสียงต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย

กลุ่มตัวแปร	β	เปอร์เซ็นต์ส่งผล	อันดับสำคัญ
R	.231	27.46	2
U	.239	28.42	1
I	.164	19.50	4
T	.207	24.61	3
รวม	.841	99.99	

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าความคิดเอกลัการไต่ยีนเสียงแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยในทางบวกทั้งหมด ตัวแปรที่ส่งผลในทางบวกมากที่สุดคือ ความคิดเอกลัการไต่ยีนเสียงแบบหน่วย ส่งผล 28.42 % รองลงมาตามลำดับคือแบบความสัมพันธ์ ส่งผล 27.46 % แบบแปลงรูป ส่งผล 24.61 % และแบบประยุกต์ ส่งผล 19.50 %

ตาราง 12 สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรที่ทำนายคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด

กลุ่มตัว ทำนาย	R	R ²	R ² _{adj}	SE _{est}	F	df _{Reg}	df _{Res}
T,U,R,S	.759	.577	.571	±7.6766	109.292**	4	321

** $.01 F_{(4,321)} = 3.41$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรที่ทำนายคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุดคือ ความคิดเอกนิยมการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป แบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ มีค่าสูง ($R=.759$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F= 109.295$) ซึ่งมีความผันแปรร่วมถึง 58 % และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 7.6766

ตาราง 13 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของตัวแปรการคิดแบบเอกนิยมการได้ยินเสียงต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวแปร	β	เปอร์เซ็นต์ส่งผล	อันดับสำคัญ
R	.231	25.11	3
S	.135	14.67	4
T	.279	30.32	1
U	.275	29.89	2
รวม	.920	99.99	

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าความคิดเอกนิยมการได้ยินเสียงผลการคิดแบบความสัมพันธ์แบบระบบ แบบแปลงรูป และแบบหน่วย ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยในทางบวกทั้งหมด ตัวแปรที่ส่งผลในทางบวกมากที่สุดคือ ความคิดเอกนิยมทางการได้ยินเสียงผลการคิดแบบแปลงรูป ส่งผล 30 % รองลงมาตามลำดับคือ แบบหน่วย ส่งผล 30 % แบบความสัมพันธ์ ส่งผล 25 % และแบบระบบ ส่งผล 15 %

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง ผลของการคิด 6 แบบ กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมอง ด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง
2. เพื่อศึกษาสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์
3. เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ Beta weight ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง แต่ละฉบับ ที่มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้กำหนดสมมติฐาน ดังนี้

1. ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบ มีสหสัมพันธ์พหุคูณกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความสำคัญสัมพัทธ์ Beta weight ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง 6 แบบ ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์เป็นบวก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี 2 กลุ่มโรงเรียน คือ กลุ่มหนองปรือ และ กลุ่มหนองปลาไหล จำนวน 18 โรงเรียน

วิธีการศึกษาค้นคว้ากลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองปรือ จังหวัด กาญจนบุรี กลุ่มหนองปรือ และ กลุ่มหนองปลาไหล จำนวน 10 โรงเรียน ที่สุ่มโดยวิธีสุ่มแบบอย่างง่าย Simple Random Sampling รวมทั้งสิ้น 326 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวัด คือ แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียง โดยอาศัยแบบจำลองจุดภาคของโครงสร้างทางสมองตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ มีจำนวน 6 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงแบบหน่วย
2. แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงแบบจำพวก
3. แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงแบบความสัมพันธ์
4. แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงแบบระบบ
5. แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงแบบแปลงรูป
6. แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงแบบประยุกต์

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงทั้ง 6 แบบ ของนักเรียนกลุ่มรวม มีค่าเท่ากับ .441 ถึง .644 นักเรียนชายมีค่าเท่ากับ .438 ถึง .676 นักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ .371 ถึง .632 ซึ่งมีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
กลุ่มรวม เท่ากับ .758 นักเรียนชายเท่ากับ .704 และนักเรียนหญิงเท่ากับ .823 ซึ่งมีค่าเป็นบวก และมี
นัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย
ของนักเรียนกลุ่มรวมเท่ากับ .477 ถึง .580 นักเรียนชายเท่ากับ .429 ถึง .549 และนักเรียนหญิงเท่ากับ
.507 ถึง .666 ซึ่งมีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง กับคะแนนเฉลี่ยสะสม
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มรวมเท่ากับ .490 ถึง .654 นักเรียนชายเท่ากับ .468 ถึง .693 และ
นักเรียนหญิงเท่ากับ .509 ถึง .657 ซึ่งมีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงกับคะแนนเฉลี่ยสะสม
วิชาภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง มีค่าเท่ากับ .691 , .633 และ .780
ตามลำดับ และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงกับคะแนนเฉลี่ยสะสม
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง มีค่า เท่ากับ .762 , .766 และ
.773 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า

3. คำนำนักความสำคัญสัมพัทธ์ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง ที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสม
วิชาภาษาไทย คือ แบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ มีค่าเท่ากับ .239 ,
.231 , .207 และ .164 ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยเท่ากับ
28.42 , 27.96, 24.61 และ 19.50 ตามลำดับ และเมื่อนำตัวแปรที่ส่งผลทั้ง 4 มาหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ
มีค่าเท่ากับ .686 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

คำนำนักความสำคัญสัมพัทธ์ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสม
วิชาคณิตศาสตร์ คือ แบบแปลงรูป แบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ และแบบระบบ มีค่าเท่ากับ .259 ,
.249 , .212 และ .126 ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ
27.32 , 26.26 22.36 และ 13.29 ตามลำดับ และเมื่อนำตัวแปรที่ส่งผลทั้ง 4 มาหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ
มีค่าเท่ากับ .759 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง กับคะแนนเฉลี่ยสะสม วิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง เป็นบวก และมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน อาจจะเป็นเพราะว่าการคิดเอกนัยแบบหน่วย เป็นการคิดขั้นพื้นฐานของการคิดในระดับที่สูงขึ้นไป นอกจากนี้ การคิดเอกนัยแบบหน่วย ยังเข้าไปมีส่วนสัมพันธ์กับการคิดเอกนัยแบบจำพวก แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ อีกด้วย ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด (Guilford. 1988 : 1-4) ที่กล่าวว่า วิธีการคิดทั้ง 6 แบบ ไม่ได้แยกออกจากกันโดยอิสระ จึงทำให้ความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง ทั้ง 6 แบบ มีความสัมพันธ์กันเป็นบวก และนักเรียนยังสามารถนำความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง ไปใช้ในการเรียนวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์อีกด้วย ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย ในลักษณะคล้ายคลึงตามกัน ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ คาร์ลเวล (Caldwell. 1970 : 437 –444) ที่พบว่าแบบสอบวัดสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด สามารถใช้พยากรณ์ผลการเรียนวิชาเรขาคณิตได้ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม (2524 : 71) จรินทร์ ประสงค์สม (2517 : 44 – 45) สุเทพ สันติวรานนท์ (2526 : 73 – 107) และ บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (2517 : 79-82) ที่พบว่านักเรียนที่มีสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีโครงสร้างของกิลฟอร์ดสูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย

2. สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง กับคะแนนเฉลี่ยสะสม วิชาภาษาไทย และ คณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เป็นบวก มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ จรินทร์ ประสงค์สม (2517 : 46) ที่พบว่าค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างสมรรถภาพสมอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าสหสัมพันธ์กันเป็นบวก .3349 ถึง .6127 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และงานวิจัยของสุเทพ สันติวรานนท์ (2526 : 108) ที่พบว่าค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบที่สร้างตามแนวทฤษฎีโครงสร้างของกิลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเป็นบวก ที่ระดับนัยสำคัญ .01 แสดงว่าความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียงกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ มีคุณลักษณะบางประการร่วมกัน และจากค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียงกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ พบว่าความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียงกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณสูงกว่าความคิดเอกนัยการไต่ถามเสียง กับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทย ทั้งนักเรียนกลุ่มรวม และนักเรียนชาย

ยกเว้นนักเรียนหญิงที่มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงกับคะแนนเฉลี่ยสะสม วิชาภาษาไทยสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง กับคะแนนเฉลี่ยสะสม วิชาคณิตศาสตร์ และจากผลการวิจัยพบว่าความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบประยุกต์ ส่งผลต่อคะแนน เฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยได้ดี แสดงว่านักเรียนหญิงมีความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบประยุกต์ดีกว่า นักเรียนชาย

3. คำนำน้าหนักความสำคัญสัมพัทธ์ ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงทั้ง 6 แบบส่งผลต่อคะแนน เฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ เป็นบวก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และความคิดเอกนัย การได้ยินเสียงที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยเป็นอันดับที่ 1, 2, 3 และ 4 คือ การคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ ส่วน คำนำน้าหนักความสำคัญสัมพัทธ์ ของความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง ที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสม วิชาคณิตศาสตร์เป็นอันดับ 1, 2, 3, และ 4 คือ ความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูปแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ และแบบระบบ แสดงให้เห็นว่าการที่จะมีคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยสูงนั้น นักเรียน จะต้องใช้การคิดในแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ แต่ถ้าต้องการให้ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์สูง ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดเอกนัย แบบแปลงรูป แบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ และ แบบระบบ

จากผลการวิจัยนี้ จะสังเกตเห็นว่าความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงที่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชา ภาษาไทยและคณิตศาสตร์สูงใน 3 อันดับแรกเป็นการคิดเอกนัยแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ และ แบบแปลงรูป แสดงให้เห็นว่าการคิดเอกนัยทั้ง 3 แบบนี้ สามารถที่จะทำนายคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชา ภาษาไทยและคณิตศาสตร์ได้ในเปอร์เซ็นต์ที่สูง สำหรับค่าน้ำหนักสหสัมพันธ์หรือเปอร์เซ็นต์ส่งผลต่อคะแนน เฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์นั้น ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลที่มีต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้ง 2 วิชา ในอันดับที่ 1, 2, 3 มีค่าไม่แตกต่างกัน

ส่วนความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบกลุ่ม ไม่ส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งวิชาภาษาไทยและ คณิตศาสตร์

ดังนั้น ถ้าต้องการให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์สูง หน่วยงาน ทางการศึกษา และบุคคลที่เกี่ยวข้อง ควรที่จะสนับสนุนให้นักเรียนได้รับการฝึกทักษะด้านการคิด ลักษณะต่าง ๆ โดยเฉพาะแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ และแบบแปลงรูป ซึ่งจัดเป็นการคิดพื้นฐาน ในการเรียนวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ และควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง

ที่ส่งผลเฉพาะวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์คือ ความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงแบบระบบ และแบบประยุกต์ด้วย ก็จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้

แบบทดสอบนี้เหมาะสำหรับใช้ทดสอบวัดความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี หากต้องการนำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนระดับอื่น และท้องถิ่นอื่น ควรมีการตรวจสอบคุณภาพอีกครั้ง

ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปวิจัยต่อไป

1. ควรจะได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงในรูปแบบอื่น เพื่อประโยชน์ในการศึกษาและวิจัยต่อไป
2. ควรศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงกับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาอื่น ๆ
3. ควรสร้างแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงในแต่ละขบวนการคิด Operations เป็นเกณฑ์ในการสร้าง เช่น การรู้จักและเข้าใจ การบันทึกความจำ การเก็บรักษาความจำ การคิดแบบอเนกนัย และการประเมินค่า
4. ควรดำเนินการสอบ โดยการใช้เทปบันทึกเสียง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ✓ เกรียงศักดิ์ พราวศรี.(2516).ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย การคิด แบบ
 เอกนัย การคิดแบบอเนกนัย และการสร้างมโนภาพ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการ
 ศึกษา).กรุงเทพฯ ฯ: บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. อัดสำเนา .
- ✓ จรินทร์ ประสงค์สม . (2517). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางด้านรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อัดสำเนา.
- ✓ ชีวิน สุวรินทร์กูร. (2535). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพ กับกระบวนการแก้ปัญหา
 ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน
 จังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศิลปากร . อัดสำเนา.
- ✓ ทองสุข วันแสน. (2524). การศึกษาสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง
 ของกิลฟอร์ด. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อัดสำเนา.
- ✓ บังอร พุ่มสะอาด . (2517) . การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมอง ด้านการคิดแบบ
 อเนกนัยทางภาษา ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
 (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
 อัดสำเนา.
- ✓ บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. (2517). การเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัย
 ทางภาษาตามทฤษฎีโครงสร้างของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
 (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษา. อัดสำเนา.
- . (2521). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์: แนวคิดและวิธีการ . กรุงเทพฯ:
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ✓ ----- . (2524).ความสามารถทางภาษาห้าด้านตามทฤษฎีโครงสร้างของกิลฟอร์ด.
 งานวิจัย กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .

- ✓ ประวิง รอดเข็ม. (2525). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อัดสำเนา.
- ✓ ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม. (2524). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกลัทธิทางสัญลักษณ์ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร อัดสำเนา.
- ✓ พจน์ สะเพียรชัย. (2519). การวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ดกับนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่7.งานวิจัย.กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ✓ มลิวัลย์ รวยลาภ. (2539). การแสดงหลักฐานของความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ของแบบวัดการจดจำเรื่องราวจากการฟัง ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2527). หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน
กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- . (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ✓ วราภรณ์ กล่อมใจ. (2536). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางภาษากับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดเทศบาล เขตการศึกษา 1.วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(หลักสูตรและการนิเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร . อัดสำเนา.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2522). การวัดความถนัดเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- ✓* สถาพร ทัพพะกุล. (2516). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางด้านสัญลักษณ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อัดสำเนา.

- ✓ สนอง ตรงเที่ยง. (2540). การแสดงหลักฐานของความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป ตามโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ✗✓ สมศักดิ์ วยะนันท์. (2517). ความสามารถในการคิดแบบอเนกนัย เอกนัย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา).กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- สุชาติ รัตนกุล. (2514). การเตรียมครูเพื่อสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ ในระดับประถมศึกษา. พระนคร : วิทยาลัยวิชาการศึกษา กรมการฝึกหัดครู.
- สุพัตรา สุภาพ. (2515). ปัญหาสังคม. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ✓ สุเทพ ปันเต. (2537). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านความจำกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การวัดและประเมินผล การศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. อัดสำเนา.
- ✓ สุเทพ สันติวรานนท์ . (2526). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสงขลา. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อัดสำเนา.
- สุนัน ศลโกสม. (2524). การประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ :
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) กรุงเทพฯ.
- ✓ ไสวณี คุณาวรรณวุฒิ. (2517). การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านความจำทางภาษา ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผล การศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อัดสำเนา.
- อนันต์ ศรีโสภา. (2525). การวัดผลทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ ฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- Anastasi, Anne. (1968). *Psychology Testing*. 3rd.ed., London Macmillan.

- ✓ Cardwell, Jamew. (1970). "Structure - of - Intellect Measure and Other Test as Predictors Of Success in Tenth - Grade Modern Geometry," *Educational and Psychological Measurement*. Spring - Winter (30) : 437 - 441.
- ✓ Cropley, A.L. (1966). "Creativity and Intelligence," *The British Journal of Education Psychology*. (36) : 259 - 266.
- ✓ Dunham, J.L.,J.P. Guilford & Ralph Hoepfner. (1969). "The Cognition Production and Memory of class Concepts," *Educational and Psychological Measurement*. Autumn(29) : 615 - 638.
- Fan , Chung - The. (1952). *Item Analysis Table, Educational Testing Service*. New Jersey Prentice - Hall.
- Guilford,J.P. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York : McGraw - Hill Book Company.p.583.
- ✓ v Guilford,J.P. (1988). "Some Change in the Structure of Intellect Model ," *Education and Psychological Measurement*. 48(1) : 1-4.
- Guilford, J.P. & R. Hoepfner. (1971).*The Analysis of Intelligence*. New York , McGraw - Hill Book Company. p. 384.
- ✓ ✓ Guilford,J.p., R. Hoepfner & H. Peterson. (1965,Autumn). "Predicting Achievement in Ninth - Grade Mathematic from Measure of Intellectual Aptitude Factors," *Educational and Psychological Measurement*. (25) : 659-682.
- ✓ Hill, J.R. (1957). "Factor Analysis Abilities and Success in College Mathematics," *Educational and Psychological Measurement*. Winter(17) : 615 - 622.
- ✓ Hoepfner, Ralph & Maureen O'Sullivan. (1968). "Social Intelligence and IQ," *Educational and Psychological Measurement*. Spring(28) : 339 - 344.
- ✓ Holly, Keith Allem. (1971, November). "Structure of Intellect Factor Abilities and a Self Concept Measured in Mathematics Relative to Performance in High School Modern Algebra," *Dissertation Abstracts International*. (32) : 2484-A.
- ✓ Lyons , Frank Joseph. (1972). "Multitrait - Multimethod Analysis of Cognition , Memory , Convergent and Divergent Production," *Dissertation Abstract*. 33(2-A) : 620.
- ✓ Orpet, R.E. & C.E. Meyers. (1966, December). "Six Structure of Intellect Hypothesis in Six Year Old Children," *Journal of Education Psychology*. 57 :341 - 346.

- ✓ Smith, W.W. (1963, September). "Differential Prediction of Two Test Batteries," *Journal of Education Research*. 5 : 39 - 42.
- Vernon, P.E. (1971). *Structure of Human Abilities*. Newyork: Barnes and Nobel.
- ✓ Windholz, George & W.A. McIntosh. (1967). "Convergent Validation of Guilford's Six Convergent Tests" , in *Educational and Psychological Measurement*. 27(2) : 393-400.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียง 6 แบบ

แบบทดสอบ
สมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยการได้ยินเสียง

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 6 ฉบับ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ
 แบบทดสอบแบบ ภาษา
 แบบทดสอบแบบ จำนวนตัวเลข
2. คำถามของแบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ ถูกต้องที่สุด ดีที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก, ข, ค, หรือ ง ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบใดก็ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

แบบทดสอบวัดความคิดเอกลักษณะการได้ยื่นเสียงแบบหน่วย

คำสั่ง ให้นักเรียนฟังโจทย์คำถาม แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ลงใน กระดาษคำตอบ

1. $40 - 18$ มีค่าเท่าไร	
ก. 21	ข. 22
ค. 23	ง. 24
2. $66 \div 3$ มีค่าเท่าไร	
ก. 11	ข. 22
ค. 33	ง. 60
3. $80 \div 4$ มีค่าเท่าไร	
ก. 17	ข. 20
ค. 25	ง. 27
4. $20 - 13$ มีค่าเท่าไร	
ก. 5	ข. 7
ค. 8	ง. 9
5. 20×6 มีค่าเท่ากับเท่าไร	
ก. 80	ข. 100
ค. 120	ง. 140
6. $90 \div 3$ มีค่าเท่ากับเท่าไร	
ก. 2	ข. 20
ค. 25	ง. 30

7. 25×4 มีค่าเท่ากับเท่าไร	ก. 50 ค. 85	ข. 75 ง. 100
8. $36 \div 3$ มีค่าเท่ากับเท่าไร	ก. 9 ค. 11	ข. 10 ง. 12
9. 35×2 มีค่าเท่ากับเท่าไร.	ก. 55 ค. 70	ข. 60 ง. 77
10. $48 \div 2$ มีค่าเท่ากับเท่าไร	ก. 19 ค. 22	ข. 21 ง. 24
11. เราเรียกรถที่มีสองล้อใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงว่าอย่างไร	ก. รถยนต์ ค. รถแทรกเตอร์	ข. รถจักรยาน ง. รถจักรยานยนต์
12. ข้าวใดเป็นอาหารหลักของคนไทย	ก. โรตีส ค. ขนมอบ	ข. ข้าว ง. ปลาดิบ
13. มีสีขา เลี้ยงลูกด้วยนม มีหูยาว กินพืชเป็นอาหาร เป็นลักษณะของสัตว์ชนิดใด	ก. หนู ค. กระรอก	ข. สุนัข ง. กระต่าย

14. สิ่งที่ใช้บอกเวลา คือข้อใด

ก. ไก่

ข. ปฏิทิน

ค. นาฬิกา

ง. เครื่องคิดเลข

15. เราใช้อะไร ทำให้ผ้าเรียบ

ก. เตารีด

ข. เตารีด

ค. เตาด้าน

ง. เตไฟฟ้า

16. อาหารชนิดใดที่เด็กชอบกินตอนที่อากาศร้อน ๆ

ก. ไอศกรีม

ข. ช็อกโกแลต

ค. ลูกชิ้นทอด

ง. ข้าวเหนียวปิ้ง

17. นักเรียนสามารถรับฟังข่าวสารต่าง ๆ ได้จากสิ่งใด

ก. วิทยุ

ข. วีดีโอ

ค. หนังสือพิมพ์

ง. ภาพยนตร์

18. ข้อใดเป็นภาษาสำหรับดักน้ำดื่ม

ก. ไห

ข. ตุ่ม

ค. ขัน

ง. หม้อ

19. ครูส่วนใหญ่ใช้อะไรเขียนบนกระดาน

ก. ดินสอ

ข. ชอล์ก

ค. สีเมจิก

ง. ปากกา

20. เครื่องดื่มชนิดใดที่นักเรียนควรดื่มมากที่สุด

ก. นม

ข. กาแฟ

ค. น้ำชา

ง. ยาสูบ

แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการไต้ยีนเสียงแบบกลุ่ม

คำสั่ง ให้นักเรียนฟังโจทย์ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. จำนวนในข้อใดที่ 3 สามารถหารได้ลงตัวเหมือน 3. 9. 12

ก. 4

ข. 6

ค. 8

ง. 10

2. จำนวนในข้อใดที่เป็นเลขคู่ เหมือน 2, 6, 8

ก. 3

ข. 9

ค. 12

ง. 17

3. จำนวนในข้อใดที่ 5 สามารถหารได้ลงตัว เหมือน 10 .20. 30

ก. 25

ข. 27

ค. 29

ง. 31

4. จำนวนในข้อใดเป็นเลขคี่เหมือนกับ 3. 9. 12

ก. 1

ข. 4

ค. 8

ง. 12

5. จำนวนในข้อใดที่ 5 สามารถหารได้ลงตัวเหมือน 20 .25. 50

ก. 5

ข. 6

ค. 7

ง. 8

6. จำนวนในข้อใดที่ 10 สามารถหารได้ลงตัวเหมือน 10,30, 50

ก. 20

ข. 22

ค. 24

ง. 26

7. จำนวนในข้อใดที่เป็นเลขคู่ เหมือนกับ 4, 8, 10

- | | |
|-------|-------|
| ก. 3 | ข. 7 |
| ค. 15 | ง. 20 |

8. จำนวนในข้อใดเป็นเลขคู่ เหมือน 18, 24, 30

- | | |
|-------|-------|
| ก. 5 | ข. 7 |
| ค. 12 | ง. 23 |

9. จำนวนในข้อใดเป็นเลขคี่เหมือน 1, 7, 19

- | | |
|------|-------|
| ก. 2 | ข. 5 |
| ค. 8 | ง. 10 |

10. จำนวนในข้อใดเป็นเลขคู่เหมือนกับ 20, 22, 30

- | | |
|-------|-------|
| ก. 18 | ข. 23 |
| ค. 37 | ง. 45 |

11. คำในข้อใดมีความหมายเหมือนกับคำว่า ส่ง คิน ให้

- | | |
|---------|--------|
| ก. รับ | ข. เอา |
| ค. หยิบ | ง. มอบ |

12. ข้อใดจัดเป็นเครื่องประดับเหมือนกับ แหวน สร้อย กำไล

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. ปากกา | ข. ต่างหู |
| ค. แว่นตา | ง. นาฬิกา |

13. คำในข้อใดมีลักษณะเหมือนกับคำว่า ทึบ อืดอัด มีด

ก. ระอุ

ข. ร้อน

ค. อ่อนแอ

ง. อบอ้าว

14. พืชชนิดใดนำไปใส่อาหารแล้วทำให้มีกลิ่นหอม เหมือนกับ ผักชี ต้นหอม โหระพา

ก. ตำลึง

ข. สะระแหน่

ค. กระหล่ำปลี

ง. หัวหอมใหญ่

15. จังหวัดในข้อใดอยู่ในภาคเหนือเหมือนกับ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน

ก. ระนอง

ข. แม่ฮ่องสอน

ค. สุราษฎร์ธานี

ง. อุบลราชธานี

16. ข้อใดจัดอยู่ในพวกเดียวกันกับ วัน เดือน ปี

ก. นาฬิกา

ข. ดวงดาว

ค. ดวงจันทร์

ง. ดวงอาทิตย์

17. คำในข้อใดมีความหมายคล้ายกับคำว่า พักผ่อน นอน หลับ

ก. งง

ข. งีบ

ค. งุ่นง่าน

ง. งมแงย

18. ไทยรัฐ เดลินิวส์ แนวหน้า เป็นชื่อของอะไร

ก. จุลสาร

ข. วารสาร

ค. นิตยสาร

ง. หนังสือพิมพ์

19. ผลไม้ข้อใดมีลักษณะของผลเหมือนกับ ลำสาด ลิ้นจี่ มะไฟ

ก. ลำไย

ข. ขนุน

ค. มะม่วง

ง. พุทรา

20. คำในข้อใดมีลักษณะเหมือนกับคำว่า กัด แทะ เคี้ยว

ก. ขบ

ข. ชด

ค. กลืน

ง. คาย

แบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังโจทย์ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ลงใน
กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดที่จำนวนหน้า คูณด้วย 4 แล้วได้เท่ากับจำนวนหลัง เหมือน 50 : 200	
ก. 3 : 2	ข. 3 : 9
ค. 3 : 12	ง. 3 : 15
2. ข้อใดที่จำนวนหลังคูณด้วย 4 แล้วได้เท่ากับจำนวนหน้า เหมือน 12 : 3	
ก. 3 : 1	ข. 8 : 2
ค. 5 : 4	ง. 6 : 7
3. ข้อใดที่จำนวนแรกบวกตัวมันเองแล้วได้เท่ากับจำนวนหลัง เหมือนกับ 6 : 12	
ก. 1 : 1	ข. 1 : 2
ค. 1 : 3	ง. 1 : 4
4. ข้อใดที่จำนวนหน้าคูณ 2 แล้วได้เท่ากับจำนวนหลัง เหมือน 15 : 30	
ก. 3 : 2	ข. 3 : 5
ค. 3 : 6	ง. 3 : 10
5. ข้อใดที่จำนวนหลังคูณ 6 แล้วได้เท่ากับจำนวนหน้า เหมือน 18 : 3	
ก. 12 : 2	ข. 14 : 2
ค. 15 : 2	ง. 16 : 2

6. ข้อใดที่จำนวนหลังคูณ 7 แล้วได้เท่ากับจำนวนหน้า เหมือน 21 : 3

ก. 10 : 2

ข. 15 : 3

ค. 28 : 4

ง. 30 : 5

7. ข้อใดที่จำนวนหน้าคูณ 3 แล้วได้เท่ากับจำนวนหลัง เหมือน 4 : 12

ก. 5 : 12

ข. 5 : 13

ค. 5 : 14

ง. 5 : 15

8. ข้อใดที่จำนวนหลังคูณ 3 แล้วได้เท่ากับจำนวนหน้า เหมือน 36 : 12

ก. 2 : 2

ข. 4 : 2

ค. 6 : 2

ง. 8 : 2

9. ข้อใดที่จำนวนหน้าคูณ 7 แล้วได้เท่ากับจำนวนหลัง เหมือน 2 : 14

ก. 3 : 13

ข. 3 : 19

ค. 3 : 20

ง. 3 : 21

10. ข้อใดที่จำนวนหลังคูณ 3 แล้วได้เท่ากับจำนวนหน้า เหมือน 75 : 25

ก. 4 : 1

ข. 3 : 2

ค. 9 : 3

ง. 10 : 4

11. ยางลบมีความสัมพันธ์กับข้อใด

ก. ดินสอ

ข. โต๊ะ

ค. หนังสือ

ง. ไม้บรรทัด

12. พัน ทำหน้าที่อะไร

ก. ดูด

ข. กัด

ค. ขยี้

ง. คาย

13. คำว่า "ปลิว" ใช้กับสิ่งใด

ก. เสื้อ

ข. ตู้เย็น

ค. รถยนต์

ง. โทรศัพท์

14. เมื่อพูดถึงทะเล นักเรียนจะนึกถึงสิ่งใด

ก. สมุด

ข. คลื่น

ค. กังหัน

ง. รถยนต์

15. คำว่า "หวาน" ใช้กับสิ่งใดเหมาะสมที่สุด

ก. มะดัน

ข. มะขาม

ค. มะนาว

ง. มะม่วง

16. เมื่อพูดถึงทะเลทราย นักเรียนจะนึกถึงสิ่งใด

ก. แห้งแล้ง

ข. สวนสนุก

ค. สนามกีฬา

ง. ความสดชื่น

17. สีด้า เกี่ยวข้องกับข้อใด

ก. สำลี

ข. ซอล์ก

ค. หลอดไฟ

ง. ยางรถยนต์

18. คำว่า "ลอย" ใช้อธิบายสิ่งใด

ก. ฝั่ง

ข. จรวด

ค. ลูกโป่ง

ง. เครื่องบิน

19. คำว่า "จม" ใช้อธิบายสิ่งใด

ก. โฟม

ข. ก้อนหิน

ค. พลาสติก

ง. หยวกกล้วย

20. เมื่อพูดถึงเตียง นักเรียนจะนึกถึงสิ่งใด

ก. โต๊ะ

ข. เก้าอี้

ค. หมอน

ง. กระดาน

แบบทดสอบความคิดเอกลัการได้ยีนเสียงแบบความระบบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังโจทย์ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ลงใน
กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดที่จำนวนหน้า คูณด้วย 4 แล้วได้เท่ากับจำนวนหลัง เหมือน 50 : 200	
ก. 8	ข. 9
ค. 10	ง. 11
2. 4,8,12...จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 12 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 16	ข. 18
ค. 19	ง. 21
3. 3,6,10... จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 10 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 12	ข. 13
ค. 14	ง. 15
4. 15,13,11...จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 11 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 6	ข. 7
ค. 8	ง. 9
5. 8,16,24...จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 24 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 18	ข. 24
ค. 30	ง. 32
6. 9,13,17...จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 17 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 18	ข. 19
ค. 20	ง. 21

7. 8,12,16...จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 16 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 15	ข. 18
ค. 20	ง. 21
8. 13,15,17,... จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 17 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 14	ข. 15
ค. 16	ง. 19
9. 28,30,32...จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 32 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 27	ข. 29
ค. 31	ง. 34
10. 23,28,33...จำนวนที่อยู่ถัดจากเลข 33 ควรเป็นจำนวนใด	
ก. 24	ข. 30
ค. 31	ง. 38
11. สิ่งใดเกิดขึ้นเป็นอันดับแรก	
ก. เกิด	ข. แก่
ค. ตาย	ง. เจ็บ
12. สิ่งใดเกิดขึ้นเป็นอันดับแรก	
ก. ตัน	ข. กิ่ง
ค. ใบ	ง. ก้าน
13. สิ่งใดอยู่สูงที่สุด	
ก. คอ	ข. เหว
ค. ออก	ง. หัวเข้า

14. ใครมีอายุน้อยที่สุด	ก. คนแก่	ข. ทารก
	ค. ผู้ใหญ่	ง. เด็ก
15. สิ่งใดอยู่ใกล้ตัวบ้านที่สุด	ก. รั้ว	ข. ประตู
	ค. บันได	ง. ถนน
16. นักเรียนทำสิ่งใดได้ก่อนเป็นอันดับแรก	ก. อ่าน	ข. พุด
	ค. เขียน	ง. ฟัง
17. หน่วยวัดใดมีขนาดเล็กที่สุด	ก. เมตร	ข. นิ้ว
	ค. เซนติเมตร	ง. กิโลเมตร
18. สิ่งใดงอกออกมาก่อนเป็นอย่างแรก	ก. ราก	ข. ลำต้น
	ค. ดอก	ง. ใบ
19. ในการทำโต๊ะ ควรเริ่มจากสิ่งใด	ก. ตันไม้	ข. ไม้กระดาน
	ค. ชูง	ง. โต๊ะ
20. ในการปลูกข้าวเราจะทำอะไรเป็นอย่างแรก	ก. ข้าวเปลือก	ข. ข้าวสาร
	ค. รวงข้าว	ง. ข้าวสุก

แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบแปลงรูป

คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังโจทย์จากครู แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. $32 + 10$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. $20 + 22$ ข. $18 + 19$ ค. $15 + 23$ ง. $17 + 24$	
2. $50 + 5$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 5×8 ข. 5×9 ค. 5×10 ง. 5×11	
3. 4×3 มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 3×2 ข. 4×2 ค. 5×2 ง. 6×2	
4. $42 + 3$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. $40 + 2$ ข. $40 + 3$ ค. $40 + 4$ ง. $40 + 5$	
5. $15 + 3$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 3×5 ข. 3×6 ค. 3×7 ง. 3×8	
6. 7×2 มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 7 ข. $7 + 7$ ค. $7 + 7 + 7$ ง. $7 + 7 + 7 + 7$	

7. $12 + 3$ มีค่าเท่ากับข้อใด	
ก. 3×3	ข. 4×3
ค. 5×3	ง. 6×3
8. $12 + 10$ มีค่าเท่ากับข้อใด	
ก. $12 + 13$	ข. $13 + 17$
ค. $15 + 7$	ง. $16 + 8$
9. $15 - 5$ มีค่าเท่ากับข้อใด	
ก. $5 + 2$	ข. 5×2
ค. $5 - 2$	ง. $5 - 2$
10. $65 + 5$ มีค่าเท่ากับข้อใด	
ก. $60 - 10$	ข. $80 - 20$
ค. $100 - 40$	ง. $120 - 50$
11. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า หมอบ	
ก. บา <u>ป</u>	ข. โอ <u>ร</u> ส
ค. วิ <u>ป</u> ริต	ง. ประ <u>พ</u> าส
12. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า ลิง	
ก. ยั <u>ม</u>	ข. ลอ <u>ย</u>
ค. เสี <u>ย</u> ง	ง. บรร <u>พ</u> ต
13. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า ปลวก	
ก. อัน <u>ด</u> ราย	ข. ดา <u>ษ</u> ดา
ค. เจริ <u>จ</u> า	ง. ปาก <u>ก</u> า

14. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า บาง	
ก. <u>ง</u> มง่าย	ข. <u>ม</u> ักง่าย
ค. <u>น</u> ักเรียน	ง. <u>เ</u> ื่องหลวง
15. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า จม	
ก. <u>ส</u> นาม	ข. <u>ม</u> นุษย์
ค. <u>อ</u> ากาศ	ง. <u>บ</u> ริเวณ
16. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า กลอง	
ก. <u>ป</u> อก	ข. <u>ส</u> รีจ
ค. <u>พ</u> ลาง	ง. <u>ก</u> รุณา
17. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า ตาย	
ก. <u>ม</u> รรค	ข. <u>ก</u> ล้วย
ค. <u>ห</u> มีอน	ง. <u>ก</u> ำหนด
18. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า รอด	
ก. <u>โ</u> จรธา	ข. <u>โ</u> กาส
ค. <u>ก</u> ระดาษ	ง. <u>ป</u> ลใจ
19. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า	
ก. <u>แ</u> นที่	ข. <u>อุ</u> ทยาน
ค. <u>ป</u> รรภา	ง. <u>พ</u> ระเจดีย
20. คำที่ขีดเส้นใต้ในข้อมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า นอน	
ก. <u>อ</u> ยุธา	ข. <u>บ</u> ริสุทธิ
ค. <u>ร</u> องเรียน	ง. <u>พ</u> ระปรางค์

แบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบประยุกต์

คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังโจทย์ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. 1,6,8 ถ้าไม่ใช่เลข 8 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 8 จึงจะเหมาะสมที่สุด.

ก. 2

ข. 3

ค. 5

ง. 7

2. 7,9,13ถ้าไม่ใช่เลข 13 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 13 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 6

ข. 10

ค. 12

ง. 14

3. 2,4,5, ถ้าไม่ใช่เลข 5 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 5 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 0

ข. 1

ค. 3

ง. 6

4. 17,18,20 ถ้าไม่ใช่เลข 20 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 20 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 19

ข. 21

ค. 22

ง. 23

5. 16,22,23ถ้าไม่ใช่เลข 23 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 23 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 18

ข. 19

ค. 20

ง. 21

6. 19,20,22 ถ้าไม่ใช่เลข 22 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 22 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 17

ข. 18

ค. 21

ง. 23

7. 18,23,27, ถ้าไม่ใช่เลข 27 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 27 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 5

ข. 15

ค. 20

ง. 25

8. 5,6,8 ถ้าไม่ใช่เลข 8 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 8 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 1

ข. 7

ค. 13

ง. 15

9. 20,25,27 ถ้าไม่ใช่เลข 27 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 27 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 19

ข. 22

ค. 24

ง. 29

10. 13,14,17 ถ้าไม่ใช่เลข 17 นักเรียนคิดว่าน่าจะเอาตัวเลขใดมาแทนเลข 17 จึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 6

ข. 12

ค. 16

ง. 18

11. ข้อโทษข้อความนี้ควรใช้เมื่อใด

ก. เมื่อไม่พอใจ

ข. เมื่อทำผิด

ค. เมื่อโกรธ

ง. เมื่อเสียใจ

12. ขัณฑ์ระวังคน ขัณฑ์นระวังรถ ผู้กล่าวข้อความนี้ควรประกอบอาชีพใดมากที่สุด

ก. ครู

ข. ค้าขาย

ค. พยาบาล

ง. ตำรวจจราจร

13. ถือไม้ห้ายอดทอง กระบองยอดเพชร ข้อความนี้ใช้ในโอกาสใด

ก. งานศพ

ข. งานแต่งงาน

ค. งานขึ้นบ้านใหม่

ง. งานทำบุญเลี้ยงพระ

14. ทำดีได้เต็มที่ไหน มีชั่วได้เต็มไป ผู้กล่าวข้อความนี้มีความรู้สึกอย่างไร

ก. ไม่พอใจ

ข. ประชด

ค. เบื่อหน่าย

ง. เสียใจ

15. เธอแต่งตัวสวยจัง ข้อความนี้ควรใช้กับใคร

ก. ครู

ข. แม่

ค. เด็ก

ง. เพื่อน

16. นี่ เจ็บ ๆ หน่อยได้ไหม ผู้กล่าวข้อความนี้รู้สึกอย่างไร

ก. โกรธ

ข. เสียใจ

ค. รำคาญ

ง. เบื่อหน่าย

17. ไปไหนมา ข้อความนี้จัดเป็นคำชนิดใด

ก. คำถาม

ข. คำอุทาน

ค. คำทักทาย

ง. คำกล่าวลา

18. กินข้าวหรือยัง ข้อความนี้ควรใช้กับใคร

ก. ครู

ข. พระ

ค. เพื่อน

ง. เจ้านาย

19. ดันไม้คือเพื่อนคู่ชีวิตเจ้าตุตอากาศพิษแทนข้า ข้อความนี้ต้องการแสดงให้เห็นถึงสิ่งใด

ก. โทษของดันไม้

ข. การใช้ยาฆ่าแมลง

ค. ประโยชน์ของดันไม้

ง. อากาศพิษจากดันไม้

20. เก็บคนละชั้นบนแผ่นดินไร้ขยะ ข้อความนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องใด

ก. ความขยัน

ข. ความสะอาด

ค. ความปลอดภัย

ง. ความมั่นคงของชาติ

ภาคผนวก ข

ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
วัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียง 6 แบบ

ตาราง 14 ค่า p , r , ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียงแบบหน่วย

ข้อ	p	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	.91	.06	ตัดทิ้ง	21	.83	.11	ตัดทิ้ง
2	.91	.17	ตัดทิ้ง	22	.86	.28	เลือกไว้
3	.88	.23	ตัดทิ้ง	23	.97	.06	ตัดทิ้ง
4	.97	.06	ตัดทิ้ง	24	.83	.22	ตัดทิ้ง
5	.94	.12	ตัดทิ้ง	25	.13	.17	ตัดทิ้ง
6	.83	.11	ตัดทิ้ง	26	.19	.16	ตัดทิ้ง
7	.44	.44	เลือกไว้	27	.50	.23	เลือกไว้
8	.91	.17	ตัดทิ้ง	28	.77	.45	เลือกไว้
9	.91	.17	ตัดทิ้ง	29	.80	.39	เลือกไว้
10	.72	.22	เลือกไว้	30	.86	.28	ตัดทิ้ง
11	.80	.39	เลือกไว้	31	.41	.61	เลือกไว้
12	.77	.45	เลือกไว้	32	.88	.11	ตัดทิ้ง
13	.80	.39	เลือกไว้	33	.71	.28	เลือกไว้
14	.97	.06	ตัดทิ้ง	34	.61	.50	เลือกไว้
15	.63	.50	เลือกไว้	35	.86	.17	ตัดทิ้ง
16	.19	.38	ตัดทิ้ง	36	.80	.16	ตัดทิ้ง
17	.47	.28	เลือกไว้	37	1.00	.00	ตัดทิ้ง
18	.47	.28	เลือกไว้	38	.80	.39	เลือกไว้
19	.55	.66	เลือกไว้	39	.77	.33	เลือกไว้
20	.44	.56	เลือกไว้	40	.80	.39	เลือกไว้

ตาราง 15 ค่า p , r , ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบกลุ่ม

ข้อ	p	r	หมายเหตุ	ข้อ	p	r	หมายเหตุ
1	.11	.00	ตัดทิ้ง	21	1.00	.00	ตัดทิ้ง
2	.22	.00	ตัดทิ้ง	22	.97	.06	ตัดทิ้ง
3	.38	.33	เลือกไว้	23	.97	.06	ตัดทิ้ง
4	.13	.00	ตัดทิ้ง	24	.75	.17	ตัดทิ้ง
5	.08	.00	ตัดทิ้ง	25	.80	.39	เลือกไว้
6	.50	.11	ตัดทิ้ง	26	.88	.11	ตัดทิ้ง
7	.52	.39	เลือกไว้	27	.97	.06	ตัดทิ้ง
8	.50	.17	ตัดทิ้ง	28	.47	.50	เลือกไว้
9	.30	.39	เลือกไว้	29	.97	.06	ตัดทิ้ง
10	.41	.39	เลือกไว้	30	.80	.39	เลือกไว้
11	.47	.39	เลือกไว้	31	.97	.06	ตัดทิ้ง
12	.61	.45	เลือกไว้	32	.97	.06	ตัดทิ้ง
13	.55	.56	เลือกไว้	33	.55	.56	เลือกไว้
14	.55	.44	เลือกไว้	34	.94	.12	ตัดทิ้ง
15	.36	.39	เลือกไว้	35	1.00	.00	ตัดทิ้ง
16	.44	.56	เลือกไว้	36	.86	.28	เลือกไว้
17	.66	.33	เลือกไว้	37	.97	.12	ตัดทิ้ง
18	.36	.39	เลือกไว้	38	.86	.17	ตัดทิ้ง
19	.52	.28	เลือกไว้	39	.83	.11	ตัดทิ้ง
20	.52	.39	เลือกไว้	40	.61	.33	เลือกไว้

ตาราง 16 ค่า p , r , ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความสัมพันธ์

ข้อ	p	r	หมายเหตุ	ข้อ	p	r	หมายเหตุ
1	.33	.22	เลือกไว้	21	.47	.61	เลือกไว้
2	.47	.61	เลือกไว้	22	.80	.28	เลือกไว้
3	.58	.50	เลือกไว้	23	.38	.23	เลือกไว้
4	.69	.00	ตัดทิ้ง	24	.61	.55	เลือกไว้
5	.75	.27	เลือกไว้	25	.91	.17	ตัดทิ้ง
6	.30	.06	ตัดทิ้ง	26	.72	.44	เลือกไว้
7	.66	.11	ตัดทิ้ง	27	.66	.33	เลือกไว้
8	1.00	.00	ตัดทิ้ง	28	.44	.34	เลือกไว้
9	.83	.34	ตัดทิ้ง	29	.66	.33	เลือกไว้
10	.47	.06	ตัดทิ้ง	30	.69	.33	เลือกไว้
11	.63	.39	เลือกไว้	31	.63	.50	เลือกไว้
12	1.00	.00	ตัดทิ้ง	32	.91	.17	ตัดทิ้ง
13	.61	.45	เลือกไว้	33	.52	.50	เลือกไว้
14	.72	.33	เลือกไว้	34	.97	.06	ตัดทิ้ง
15	.91	.17	ตัดทิ้ง	35	.97	.06	ตัดทิ้ง
16	.91	.17	ตัดทิ้ง	36	.91	.17	ตัดทิ้ง
17	.80	.39	เลือกไว้	37	.94	.12	ตัดทิ้ง
18	.02	.00	ตัดทิ้ง	38	.88	.23	ตัดทิ้ง
19	.86	.28	ตัดทิ้ง	39	.88	.23	ตัดทิ้ง
20	.50	.55	เลือกไว้	40	.80	.16	ตัดทิ้ง

ตาราง 17 ค่า p , r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยืนเสียงแบบระบบ

ข้อ	p	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	.83	.34	ตัดทิ้ง	21	.72	.56	เลือกไว้
2	.88	.23	ตัดทิ้ง	22	.58	.61	เลือกไว้
3	.63	.05	ตัดทิ้ง	23	.38	.67	เลือกไว้
4	.77	.33	เลือกไว้	24	.11	.00	ตัดทิ้ง
5	.69	.50	เลือกไว้	25	.13	.17	ตัดทิ้ง
6	.19	.00	ตัดทิ้ง	26	.16	.11	ตัดทิ้ง
7	.83	.34	ตัดทิ้ง	27	.61	.67	เลือกไว้
8	.94	.12	ตัดทิ้ง	28	.38	.55	เลือกไว้
9	.11	.00	ตัดทิ้ง	29	.19	.00	ตัดทิ้ง
10	.61	.67	เลือกไว้	30	.36	.39	เลือกไว้
11	.94	.12	ตัดทิ้ง	31	.38	.55	เลือกไว้
12	.52	.50	เลือกไว้	32	.52	.72	เลือกไว้
13	1.00	.00	ตัดทิ้ง	33	.80	.19	ตัดทิ้ง
14	.88	.23	ตัดทิ้ง	34	.63	.50	เลือกไว้
15	.80	.16	ตัดทิ้ง	35	.52	.37	เลือกไว้
16	1.00	.00	ตัดทิ้ง	36	.58	.61	เลือกไว้
17	.94	.12	ตัดทิ้ง	37	.63	.73	เลือกไว้
18	.66	.33	เลือกไว้	38	.33	.44	เลือกไว้
19	.55	.44	เลือกไว้	39	.25	.00	ตัดทิ้ง
20	.86	.17	ตัดทิ้ง	40	.38	.67	เลือกไว้

ตาราง 18 ค่า p , r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความแปรปรวน

ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	R	หมายเหตุ
1	.50	.67	เลือกไว้	21	.52	.61	เลือกไว้
2	.47	.72	เลือกไว้	22	.38	.67	เลือกไว้
3	.43	.05	ตัดทิ้ง	23	.50	.67	เลือกไว้
4	.75	.10	ตัดทิ้ง	24	.27	.22	ตัดทิ้ง
5	.58	.61	เลือกไว้	25	.44	.56	ตัดทิ้ง
6	.58	.61	เลือกไว้	26	.85	.67	ตัดทิ้ง
7	.75	.18	ตัดทิ้ง	27	.50	.77	เลือกไว้
8	.66	.55	เลือกไว้	28	.50	.77	เลือกไว้
9	.50	.77	เลือกไว้	29	.47	.72	เลือกไว้
10	.44	.66	เลือกไว้	30	.48	.57	เลือกไว้
11	.07	.06	ตัดทิ้ง	31	.85	.67	ตัดทิ้ง
12	.90	.58	ตัดทิ้ง	32	.85	.67	ตัดทิ้ง
13	.92	.13	ตัดทิ้ง	33	.44	.66	เลือกไว้
14	.63	.50	เลือกไว้	34	.52	.61	เลือกไว้
15	.61	.11	ตัดทิ้ง	35	.81	.46	ตัดทิ้ง
16	.43	.05	ตัดทิ้ง	36	.82	.64	ตัดทิ้ง
17	.58	.50	เลือกไว้	37	.83	.69	ตัดทิ้ง
18	.47	.50	เลือกไว้	38	.58	.72	เลือกไว้
19	.25	.00	ตัดทิ้ง	39	.61	.11	ตัดทิ้ง
20	.33	.00	ตัดทิ้ง	40	.82	.42	ตัดทิ้ง

ตาราง 19 ค่า p , r ของแบบทดสอบวัดความคิดเอกนัยการได้ยินเสียงแบบความประยุกต์

ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อ	P	R	หมายเหตุ
1	.58	.00	ตัดทิ้ง	21	.87	.36	ตัดทิ้ง
2	.27	.22	เลือกไว้	22	.52	.39	เลือกไว้
3	.77	.33	เลือกไว้	23	.72	.33	เลือกไว้
4	.33	.11	ตัดทิ้ง	24	.55	.66	เลือกไว้
5	.07	.33	ตัดทิ้ง	25	.75	.19	ตัดทิ้ง
6	.55	.34	เลือกไว้	26	.86	.65	ตัดทิ้ง
7	.72	.22	เลือกไว้	27	.66	.67	เลือกไว้
8	.00	.00	ตัดทิ้ง	28	.89	.59	ตัดทิ้ง
9	.00	.00	ตัดทิ้ง	29	.93	.50	ตัดทิ้ง
10	.75	.27	เลือกไว้	30	.75	.50	เลือกไว้
11	.88	.11	ตัดทิ้ง	31	.47	.72	เลือกไว้
12	.44	.12	เลือกไว้	32	.10	.38	ตัดทิ้ง
13	.25	.17	เลือกไว้	33	.61	.78	เลือกไว้
14	.65	.39	เลือกไว้	34	.61	.67	เลือกไว้
15	.44	.22	เลือกไว้	35	.84	.68	ตัดทิ้ง
16	.00	.00	ตัดทิ้ง	36	.52	.72	เลือกไว้
17	.00	.00	ตัดทิ้ง	37	.87	.68	ตัดทิ้ง
18	.82	.43	ตัดทิ้ง	38	.63	.61	เลือกไว้
19	.66	.22	เลือกไว้	39	.87	.64	ตัดทิ้ง
20	.30	.09	ตัดทิ้ง	40	.87	.64	ตัดทิ้ง

ตาราง 20 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความคิดเอกลัการได้ยินเสียง 6 แบบ
โดยพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของแบบทดสอบ

ข้อ	U	C	R	S	T	I
1	.421	.299	.474	.491	.363	.492
2	.328	.373	.484	.351	.519	.305
3	.440	.290	.396	.261	.654	.191
4	.325	.512	.392	.199	.480	.231
5	.392	.356	.610	.467	.562	.411
6	.610	.344	.414	.540	.280	.370
7	.479	.524	.512	.498	.461	.348
8	.518	.523	.561	.430	.515	.262
9	.495	.629	.623	.511	.378	.407
10	.453	.506	.589	.457	.522	.371
11	.368	.271	.358	.331	.322	.323
12	.400	.323	.362	.240	.476	.368
13	.478	.289	.452	.376	.283	.537
14	.281	.234	.449	.515	.584	.373
15	.336	.357	.252	.325	.467	.381
16	.501	.431	.362	.306	.400	.447
17	.318	.337	.451	.221	.389	.555
18	.315	.385	.414	.240	.338	.487
19	.289	.206	.216	.244	.352	.463
20	.360	.205	.325	.317	.398	.395

ภาคผนวก ค
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รองศาสตราจารย์ ดร. สมสรร วงษ์อยู่น้อย	สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร. ส. วาสนา ประवालพฤษ์	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ วัณญา วิศาลาภรณ์	ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวมาลี เกิดผลหลาก
วันเดือนปีเกิด	11 ธันวาคม 2512
สถานที่เกิด	เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	7 หมู่ 1 ต.บางกรวย อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านหนองปลาไหล อำเภอนองบรีอ จ.กาญจนบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2530	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนวิมุตยารามพิทยากร
พ.ศ. 2535	ค.บ. (การประถมศึกษา) จากวิทยาลัยครูสวนดุสิต
พ.ศ. 2542	กศ.ม(การวัดผลการศึกษา)จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร